

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

**ESTUDIO COMPARADO DEL CURRÍCULO BÁSICO NACIONAL  
Y LOS LIBROS DE TEXTO EN VENEZUELA.  
LOS CONTENIDOS DE CIENCIAS BIOLÓGICAS EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA.**



**Doctorando:  
Fernando José Tapia Luzardo**

**Directores:  
Vicente Jesús Llorent García  
Yannett Arteaga Quevedo**



TITULO: *Estudio comparado del currículo básico nacional y los libros de texto en Venezuela. Los contenidos de Ciencias Biológicas en la Educación Primaria*

AUTOR: *Fernando José Tapia Luzardo*

---

© Edita: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba. 2014  
Campus de Rabanales  
Ctra. Nacional IV, Km. 396 A  
14071 Córdoba

[www.uco.es/publicaciones](http://www.uco.es/publicaciones)  
[publicaciones@uco.es](mailto:publicaciones@uco.es)

---





UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

**ESTUDIO COMPARADO DEL CURRÍCULO BÁSICO NACIONAL Y  
LOS LIBROS DE TEXTO EN VENEZUELA.  
LOS CONTENIDOS DE CIENCIAS BIOLÓGICAS EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA.  
TESIS DOCTORAL**

AUTOR:  
FERNANDO JOSÉ TAPIA LUZARDO

DIRECTORES:  
VICENTE JESÚS LLORENT GARCÍA  
YANNETT JOSEFINA ARTEAGA QUEVEDO

CÓRDOBA, OCTUBRE DE 2013





**TÍTULO DE LA TESIS:**

**Estudio comparado del Currículo Básico Nacional y los libros de texto en Venezuela. Los contenidos de Ciencias Biológicas en Educación Primaria**

**DOCTORANDO/A:**

Fernando José Tapia Luzardo.

**INFORME RAZONADO DE LOS DIRECTORES DE LA TESIS**

(se hará mención a la evolución y desarrollo de la tesis, así como a trabajos y publicaciones derivados de la misma).

Que la Tesis Doctoral que se presenta, realizada bajo nuestra dirección durante varios años, supone un estudio profundo sobre la realidad concreta de un contexto geográfico muy determinado. Se ha analizado pormenorizadamente la oferta educativa de la Educación Primaria en Venezuela, comparando el currículum relativo a biología entre la propuesta oficial y los libros de texto.

Tras una formulación del problema, se fundamenta la investigación con un profundo marco teórico, desde una perspectiva internacional al trabajo. En el capítulo dedicado en exclusiva a la metodología, apuntala con precisión los diferentes pasos y componentes de la investigación, detallando las unidades de comparación y facilitando el proceso del estudio científico.

A cada unidad de comparación le dedica todo un capítulo, donde se especifican los aspectos importantes.

Y tras un estudio comparativo, se plasman los resultados y se construyen tablas y gráficas para una explicación más clara, dando lugar a las conclusiones que se recogen en un capítulo que incluye una referencia a los objetivos e hipótesis de la investigación, evidenciando la coherencia interna en todas las partes del proceso científico.

Estas conclusiones provocan toda una serie de recomendaciones y futuras líneas de investigación. Los evidentes progresos de la investigación han dado lugar a diferentes publicaciones y aportaciones a congresos, que el doctorando aporta como indicios de calidad.

El trabajo realizado cumple los requisitos científicos de una exhaustiva investigación y por tanto se autoriza la presentación de la tesis doctoral.

Córdoba, 04 de Octubre de 2013

P.O.

Firma de los directores

Fdo.: Yannett Arteaga Quevedo

Fdo.: Vicente J. Llorent García





LA VIDA ES UN MILAGRO MARAVILLOSO DE LA NATURALEZA,  
ES MISIÓN DE LA ESCUELA ENSEÑAR A PRESERVAR  
EL AMBIENTE DONDE SE DESARROLLA Y EVOLUCIONA.

LA VIDA ES PRODUCTO DEL AMOR,  
ES DEBER DE TODOS PROTEGERLA...

Fernando Tapia





A MI CREADOR Y BIENHECHOR  
A MI MADRE CELESTIAL "MARÍA"

A MI FAMILIA:  
YANICE MI COMPAÑERA FIEL EN EL  
CAMINO  
MIS AMADOS Y QUERIDÍSIMOS HIJOS  
ANDRÉS JOSÉ Y SOFÍA MARÍA.

A MIS PRIMEROS EDUCADORES Y  
FORMADORES,  
PAPÁ Y MAMÁ.

MIS HERMANOS.  
MIS SUEGROS.  
MIS CUÑADAS.  
MIS SOBRINOS.

A LA SEGUNDA COMUNIDAD DEL  
CAMINO NEOCATECUMENAL DE  
LOS PUERTOS DE ALTAGRACIA.

ESTE TRABAJO ESTÁ DEDICADO A CADA UNO DE ELLOS, POR SU APOYO INCONDICIONAL DURANTE EL RECORRIDO DE ESTE DURO TRAYECTO DE INVESTIGACIÓN, SU PRESENCIA ME ANIMABA Y FORTALECÍA EMOCIONAL Y ESPIRITUALMENTE CUANDO CREÍA NO PODER CONTINUAR.

SE LOS DEDICO CON TODO MI CORAZÓN.

## AGRADECIMIENTOS

*PAPÁ*

*¡GRACIAS!*

*¡MUCHAS MUCHAS GRACIAS!*

aunque ausente físicamente,  
en mis recuerdos está vivo tu afán por el trabajo,  
que sin darte cuenta me enseñó,  
a no desfallecer por el cansancio.  
Pues con esfuerzo, constancia y la ayuda de Dios  
todo lo puedo realizar.  
Hoy al culminar este trabajo,  
agradezco a Dios por haber sido tu hijo PAPÁ.

*MAMÁ*

*¡GRACIAS!*

*¡MUCHISIMAS GRACIAS!*

Porque con tus escuchas, silencios y oraciones,  
me enseñas a no desesperarme,  
a saber que cada cosa tiene su tiempo, su principio y su fin.  
Ya terminé esta etapa de mi vida, gracias,  
por pedir a DIOS  
me regalara la paciencia y la sabiduría.  
Tu presencia y tu dulce amor me impulsaron  
Me decían que si podía.

A mi esposa, que está siempre a mi lado sin desfallecer  
Escuchándome y apoyándome en todo lo que emprendo.

¡Gracias por tu amor sincero **YANICE!**

Solo tú conoces bien de mis desvelos  
mis preocupaciones y mis ausencias, gracias por entenderme.

A mis hijos amados **ANDRES JOSÉ y SOFIA MARÍA,**

Quienes han sido el impulso de amor  
más bello que jamás había experimentado.

El ser papá me llevó a culminarlo

Gracias Hijos míos.

**Ivor y Zunilde,** muchas gracias,

porque me ayudaron oportunamente con su presencia,  
en los momentos que más necesité.

¡Gracias! por tratarme y ayudarme como a un hijo.

Ir desarrollando este trabajo con unas personas  
que me guiaban y exigían académicamente y científicamente,  
es lo que han hecho **Vicente J. Llorent y Yannett Arteaga gracias,**  
por sus ayudas en el transcurso de esta investigación  
Gracias, por cada página leída, por la atención brindada  
y la orientación oportuna en los momentos que necesité.

La 2da comunidad del Camino Catecumenal, ¡gracias!,  
porque me ayudaron con sus oraciones a pedirle al Señor y a la Virgen María  
que me iluminara y me guiara por el camino de la paz.

Ustedes quienes fueron copartícipes de mis tiempos de tristeza,  
¡gracias! Porque sus oraciones han llegado al cielo

**Y el Señor me ayudó.**

Al Rey de Reyes

mi PADRE DIOS y a

la reina y Señora de todo lo creado

la VIRGEN MARIA

Quienes todos los días me dejan a ver su  
amor, misericordia y providencia conmigo.

Quienes me han regalado  
la sabiduría y la constancia en medio de mi familia.

Gracias por mostrarme a JESÚS su hijo,  
quien me ha llevado en sus brazos  
Sintiendo que mi yugo es suave y mi carga ligera.

## Índice general

<b>INTRODUCCIÓN</b>		<b>33</b>
<b>Capítulo I</b>		<b>37</b>
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pag</b>
1	Justificación de la investigación	<b>42</b>
1.1	La Educación Primaria en Venezuela. Cuestiones legales y curriculares	<b>43</b>
1.2	La enseñanza de las Ciencias Naturales. Los contenidos de Biología	<b>44</b>
1.3	Los contenidos de Biología en el currículo Oficial de la Educación Primaria y el uso de los libros de texto	<b>47</b>
1.4	Perspectivas internacionales	<b>50</b>
2	Interrogantes y objetivos de la investigación	<b>52</b>
3	Objetivos de la investigación	<b>52</b>
3.1	Objetivos generales	<b>53</b>
3.2	Objetivos específicos	<b>53</b>
4	Aspectos metodológicos.	<b>54</b>
4.1	Tipo de investigación.	<b>54</b>
4.2	Diseño de la investigación.	<b>56</b>
4.3	Unidades de análisis.	<b>58</b>
4.4	Categorías de análisis.	<b>62</b>
4.5	Técnicas e instrumentos para la recolección de información.	<b>65</b>
4.6	Procedimientos utilizados para el análisis de la información.	<b>70</b>
4.6.1	Procedimiento para analizar los contenidos de Biología desde la subcategoría “tipos de contenidos: conceptuales, procedimentales y actitudinales”.	<b>71</b>
4.6.2	Procedimiento para analizar los contenidos de Biología desde la subcategoría “caracterización de los contenidos escolares desde las ciencias biológicas: biodiversidad y Ecología y Ambiente”	<b>73</b>
4.6.3	Procedimiento para analizar los contenidos de Biología desde la subcategoría “jerarquización de los contenidos: tipo de secuencia”	<b>75</b>
4.6.4	Procedimiento para realizar el estudio de caso.	<b>76</b>

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pag</b>
1	La Biología como ciencia a enseñar	<b>83</b>
1.1	La Biología como ciencia que describe los seres vivos en el contexto escolar	<b>84</b>
1.1.1	Clasificación de los seres vivos: reinos vs. Dominios	<b>85</b>
1.1.2	Ecología y Educación Ambiental	<b>89</b>
1.2	La enseñanza de las ciencias: Biología	<b>95</b>
1.2.1	La enseñanza de las ciencias	<b>95</b>
1.2.2	Enseñar ciencias en Educación Primaria	<b>98</b>
1.2.3	Argumentos para enseñar ciencias en la Educación Primaria	<b>100</b>
1.2.4	Enseñanza de la Biología	<b>104</b>
2	Educación Básica en Venezuela: Legislación y currículo de Educación Primaria.	<b>109</b>
2.1	Contextualizando la Educación Primaria en el sistema educativo venezolano.	<b>110</b>
2.2	Currículo de Educación Primaria en Venezuela: Características generales, fundamentación, área de estudio y bloque de contenidos.	<b>111</b>
2.2.1	Fines de la Educación Básica expresados en el CBN	<b>112</b>
2.2.2	Fundamentación filosófica en el CBN	<b>113</b>
2.2.3	Fundamentación pedagógica en el CBN	<b>113</b>
2.2.4	Áreas académicas del CBN para la Educación Primaria	<b>115</b>
2.2.5	Áreas Ciencias de la Naturaleza y Tecnología	<b>115</b>
2.2.6	Descripción de los bloques de contenidos (unidades didácticas) involucrados en la investigación	<b>118</b>
3	Los libros de textos como recursos didácticos	<b>120</b>
3.1.	Los recursos didácticos	<b>120</b>
3.1.1.	Clasificación de los medios de enseñanza	<b>121</b>
3.2.	Los libros de textos: definición	<b>122</b>
3.2.1.	Importancia del estudio de los libros de texto.	<b>123</b>
3.2.2.	La selección de los libros de textos escolares	<b>126</b>
4	Los contenidos escolares en el contexto de la planificación y la programación.	<b>127</b>
4.1.	Planificación vs. Programación	<b>128</b>
4.2	Los contenidos escolares. Características.	<b>130</b>
4.2.1	Los tipos de contenidos desde la perspectiva pedagógica	<b>133</b>
4.2.2	El problema de la selección de contenidos	<b>139</b>

4.3	Organización y secuenciación de los contenidos	141
4.3.1	Criterios de organización y secuenciación	141
4.3.2	Tipos de secuencia	144
5	Estado de la cuestión / antecedentes	146
5.1	Investigaciones relacionadas: Currículo de ciencias	146
5.2	Analizar libros de textos escolares de ciencias: Investigaciones previas.	160
5.3	Dificultades en la enseñanza y/o aprendizaje de conceptos biológicos: algunas investigaciones al respecto	180
5.4	Preparación del profesorado para atender la enseñanza de los contenidos de la ciencia escolar. Otra cara de la moneda	190

### **Capítulo III** **197**

N°	Descripción	Pag
1	Contenidos de Biología en los programas del CBN: análisis cuantitativo.	202
2	Análisis cualitativo de los tipos de contenidos: Comparando su formulación con las propuestas de los teóricos que los definen	210
2.1	Formulación de los contenidos conceptuales	210
2.2	Formulación de los contenidos procedimentales	213
2.3	Formulación de los contenidos actitudinales	216

### **Capítulo IV** **219**

N°	Descripción	Pag
1	Contenidos de Biología en los libros de texto: Editorial Santillana.	224
2	Contenidos de Biología en los libros de texto: Editorial Girasol.	233

### **Capítulo V** **239**

N°	Descripción	Pag
1	Comparación frecuencia absoluta y relativa: Programas vs Editoriales.	243
1.1	Comparación contenidos globales	243
1.2	Comparación por tipo de contenidos	246
1.2.1	Contenidos conceptuales: programas vs libros de texto	246
1.2.2	Contenidos procedimentales: programas vs libros de texto.	247
1.2.3	Contenidos actitudinales: programas vs libros de	250
2	Cotejo de contenidos de Biología entre programas y los libros de texto: interpretación cualitativa	251
2.1	Cotejo de los contenidos: caso contenidos conceptuales	252



2.2.	Cotejo de los contenidos: casos contenidos procedimentales	<b>255</b>
2.3	Cotejo de los contenidos: caso contenidos actitudinales	<b>259</b>

## **Capítulo VI** **263**

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pag</b>
1	Caracterización de los contenidos de Biología presentes en los programas del CBN: perspectiva disciplinar.	<b>268</b>
2	Caracterización de los contenidos de Biología presentes en los libros de texto: editorial Santillana y Girasol	<b>273</b>
2.1	Caracterización de los contenidos en editorial Santillana.	<b>274</b>
2.2	Caracterización de los contenidos en editorial Girasol.	<b>286</b>
3	Comparación de los contenidos de Biología presentes en los libros de texto y los programas: caracterización disciplinar. Resultados y discusión general.	<b>298</b>
3.1	Comparación por frecuencia de contenidos de Biología. Caracterización.	<b>299</b>
3.2.	Contrastando las temáticas abordadas en los programas oficiales y los libros de texto de ambas editoriales. Caracterización.	<b>303</b>
3.2.1	Análisis de la correspondencia entre contenidos. Subcategoría biodiversidad.	<b>303</b>
3.2.2	Análisis de la correspondencia entre contenidos. Subcategoría Ecología y Ambiente	<b>305</b>
3.3	Los contenidos disciplinares en los libros de texto. Un problema que debe ser resuelto.	<b>306</b>
4	Discusión general de los resultados.	<b>309</b>

## **Capítulo VII** **319**

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pag</b>
1	Secuenciación de los contenidos de Biología presentes en los programas del CBN.	<b>324</b>
1.1	Secuencia de contenidos: Propiedad Reino Vegetal.	<b>326</b>
1.2	Secuencia de contenidos: Propiedad Reino Animal.	<b>328</b>
1.3	Secuencia de contenidos: Propiedad Ecología.	<b>330</b>
1.4	Secuencia de los contenidos: Propiedad "Educación Ambiental	<b>332</b>
1.5	Secuencia general de los contenidos de Biología identificados en el CBN	<b>333</b>
2	Secuenciación de los contenidos de Biología presentes en los libros de texto: editorial Santillana y Girasol.	<b>335</b>
2.1	Secuenciación de los contenidos en la editorial Santillana.	<b>335</b>

2.1.1	Secuencia de contenidos: Propiedad Reino Vegetal.	<b>337</b>
2.1.2	Secuencia de contenidos: Propiedad Reino Animal.	<b>340</b>
2.1.3	Secuencia de contenidos: Propiedad Ecología.	<b>342</b>
2.1.4	Secuencia de contenidos: Propiedad Educación Ambiental.	<b>344</b>
2.1.5	Secuencia general de los contenidos de Biología identificados en la editorial Santillana.	<b>346</b>
2.2	Secuenciación de los contenidos en la editorial Girasol.	<b>348</b>
2.2.1	Secuencia de contenidos: Propiedad Reino Vegetal.	<b>350</b>
2.2.2	Secuencia de contenidos: Propiedad Reino Animal.	<b>352</b>
2.2.3	Secuencia de contenidos: Propiedad Ecología.	<b>355</b>
2.2.4	Secuencia de contenidos: Propiedad Educación Ambiental.	<b>356</b>
2.2.5	Secuencia general de los contenidos de Biología identificados en la editorial Girasol.	<b>358</b>
3	Comparación de la secuenciación de contenidos presentes en los programas del CBN y los libros de textos: perspectiva disciplinar.	<b>359</b>
4	Discusión general de los resultados	<b>366</b>

## **Capítulo VIII** **373**

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pag</b>
1	Los contenidos de Biología en las programaciones didácticas de los docentes de un Centro. Perspectiva pedagógica: subcategoría, conceptual, procedimental y actitudinal.	<b>378</b>
1.1	Contenidos de Biología presentes en las programaciones: análisis cuantitativo	<b>378</b>
1.2	Comparando los contenidos de Biología presentes en las programaciones de los docentes con los presentes en el CBN y los libros de texto.	<b>382</b>
1.2.1	Comparación global de los contenidos.	<b>383</b>
1.2.2	Comparación por tipo de contenidos: Conceptuales, procedimentales y actitudinales	<b>385</b>
1.2.3	Cotejo de los contenidos de Biología: CBN - Libros de texto – Programaciones didácticas.	<b>388</b>
2	Caracterización de los contenidos de Biología presentes en las programaciones didácticas de los docentes de un centro: Perspectiva disciplinar.	<b>394</b>
2.1	Comparación de los contenidos de Biología presentes en las programaciones didácticas con los reportados para el CBN y los libros de texto.	<b>400</b>
3	Secuenciación de los contenidos de Biología en las programaciones didácticas elaboradas por los docentes. Su comparación con los libros de texto y el programa oficial	<b>402</b>

3.1	Secuencia de contenidos: Propiedad Reino Vegetal.	<b>404</b>
3.2	Secuencia de contenidos: Propiedad Reino Animal.	<b>405</b>
3.3	Secuencia de contenidos: Propiedad Ecología.	<b>407</b>
3.4	Secuencia de contenidos: Propiedad Educación Ambiental.	<b>407</b>
4	Breve discusión de los resultados.	<b>411</b>

<b>Capítulo IX</b>	<b>415</b>
--------------------	------------

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pag</b>
1	Conclusiones	<b>419</b>
2	Propuestas de mejora	<b>427</b>
3	Futuras líneas de investigación	<b>431</b>

<b>Referencias</b>	<b>433</b>
--------------------	------------

<b>Anexos</b>	<b>453</b>
---------------	------------

## Índice de Cuadros

### Capítulo I.

Cuadro	Descripción	Pag
1	Resultados de la encuesta ante la pregunta: ¿Cuál es el libro de texto más utilizado en la escuela?	59
2	Resultados de la encuesta ante la pregunta: ¿Por cuál currículo se rige la institución?	60
3	Categorías de análisis	63
4	Matriz para análisis comparativo de tipos de contenidos presentes en los programas y las editoriales	67
5	Matriz para la caracterización de los contenidos de Biología enseñados en la Educación Primaria. (Programas, libros de texto y programaciones)	68
6	Matriz resumen de los contenidos de Biología presentes por propiedad de análisis en programas de CBN, libros de textos y programaciones didácticas	69
7	Relación entre objetivos y metodología	78

### Capítulo II

8	Bloques de contenidos del área ciencias de la naturaleza y Tecnología por grados.	118
9	Tipos de contenidos.	134
10	Niveles de comprensión deseados del concepto de reproducción.	145
11	Propuesta de organización de contenidos de ciencias de la naturaleza, integrando la Ecología y la Educación Ambiental	156
12	Secuenciación de contenidos en libros de texto de química en la ESO	171
13	Categoría de errores conceptuales en relación a conceptos biológicos en los estudiantes.	185

### Capítulo III

14	Contenidos conceptuales CBN.	211
----	------------------------------	-----

### Capítulo IV

#### Capítulo V

15	Matriz de análisis para el cotejo de contenidos de Biología entre programas y libros de texto de 2°. Caso contenidos conceptuales.	253
16	Matriz de análisis para el cotejo de contenidos de Biología entre programas y libros de texto de 4°. Caso contenidos conceptuales	254

17	Matriz de análisis para el cotejo de contenidos de Biología entre programas y libros de texto de 2°. Caso contenidos procedimentales.	255
18	Matriz de análisis para el cotejo de contenidos de Biología entre programas y libros de texto de 4°. Caso contenidos procedimentales.	257
19	Matriz de análisis para el cotejo de contenidos de Biología entre programas y libros de texto de 2°. Caso contenidos actitudinales.	259
20	Matriz de análisis para el cotejo de contenidos de Biología entre programas y libros de texto de 4°. Caso contenidos actitudinales.	260
<b>Capítulo VI</b>		
21	Caracterización de contenidos de Biología en la Educación Primaria en Venezuela presentes en los programas de 1° a 6°	272
22	Contenidos de libros de texto 1°, 2° y 3° de Editorial Santillana	275
23	Contenidos de libros de texto 4to, 5to y 6to grado de Editorial Santillana.	278
24	Contenidos de Biología en la Educación Primaria en Venezuela presentes en los libros de texto, editorial Santillana de 1° a 6°.	285
25	Contenidos de libros de texto 1°, 2° y 3° de Editorial Girasol.	287
26	Contenidos en libros de texto de 4°, 5° y 6° editorial Girasol.	290
27	Contenidos de Biología en la Educación Primaria en Venezuela presentes en los libros de texto, editorial Girasol de 1° a 6°.	298
<b>Capítulo VII</b>		
28	Secuenciación de contenidos de Biología presentes en los programas oficiales	334
29	Secuenciación de contenidos de Biología presentes en los libros de texto: editorial Santillana.	346
30	Secuenciación de contenidos de Biología presentes en los libros de texto: editorial Girasol.	358
31	Cuadro comparativo del tipo de secuenciación de los contenidos de Biología en las unidades de análisis estudiadas	365
<b>Capítulo VIII</b>		
32	Contenidos presentes en las programaciones didácticas.1°,2° y 3°	395
33	Contenidos presentes en las programaciones didácticas.4°,5° y 6°	396
34	Contenidos de Biología en las programaciones de aula de un Centro.	399

35      Secuenciación de contenidos de Biología presentes en las      409  
programaciones de aula.

## Índice de Tablas

Tabla	Descripción	Pag.
<b>Capítulo I</b>		
<b>Capítulo II</b>		
<b>Capítulo III</b>		
1	Total de Contenidos biológicos en los programas de Educación Primaria.	202
2	Contenidos biológicos presentes en los programas de educación primaria en Venezuela.	204
<b>Capítulo IV</b>		
3	Total de Contenidos biológicos para Educación Primaria en editorial Santillana.	<b>225</b>
4	Contenidos biológicos presentes en los libros de texto de Educación Primaria. Editorial Santillana	<b>228</b>
5	Total de Contenidos biológicos para Educación Primaria en editorial Girasol.	<b>234</b>
6	Contenidos biológicos presentes en los libros de texto de Educación Primaria. Editorial Girasol.	<b>234</b>
<b>Capítulo V</b>		
7	Total de contenidos biológicos por grado, presentes en los libros de textos de las editoriales Santillana y Girasol y los programas del CBN.	244
8	Total de contenidos por tipos presentes en los programas de Educación Primaria del CBN y los libros de texto analizados.	246
<b>Capítulo VI</b>		
9	Frecuencia de los contenidos de Biología en los programas, subcategoría caracterización: biodiversidad, Ecología y Ambiente.	268
10	Frecuencia de contenidos de Biología. Libros de texto editorial Santillana, subcategoría caracterización: biodiversidad, Ecología y Ambiente	282
11	Frecuencia de contenidos de Biología. Libros de texto editorial Girasol, subcategoría caracterización: biodiversidad, Ecología y Ambiente	294
12	Total de contenidos de Biología, por unidad de análisis. Subcategoría. Caracterización	300
<b>Capítulo VII</b>		
13	Distribución por grados de los contenidos disciplinares de Educación Primaria en el CBN.	324

14	Distribución por grados de los contenidos disciplinares de Educación Primaria en la editorial Santillana.	336
15	Distribución de los contenidos disciplinares en la editorial Girasol por grado	348
16	Distribución general de los contenidos disciplinares en las tres unidades de análisis. Sudcategoría biodiversidad.	360
17	Distribución general de los contenidos disciplinares en las tres unidades de análisis. Sudcategoría Ecología y Ambiente	362

## **Capítulo VIII**

18	Total de contenidos biológicos presentes en las programaciones de aula en un Centro Educativo	379
19	Total de tipos de contenidos por grado en las programaciones didácticas	381
20	Total de contenidos presentes en: libros de texto: editoriales Santillana y Girasol; programas oficiales y programaciones didácticas	383
21	Total de contenidos por tipos presentes en los programas oficiales, los libros de texto y las programaciones oficiales.	386
22	Frecuencia de contenidos de Biología. Programaciones didácticas, subcategoría caracterización: biodiversidad, Ecología y Ambiente.	397
23	Total de contenidos de Biología, en libros de texto, CBN y programaciones didácticas	401
24	Distribución de los contenidos disciplinares en las programaciones de aula por grado	403



## Índice de Gráficos

Grafico	Descripción	Pag.
<b>Capítulo I</b>		
<b>Capítulo II</b>		
<b>Capítulo III</b>		
1	Total de Contenidos biológicos en los programa de Educación Primaria.	<b>203</b>
2	Contenidos biológicos identificados en los programa de 1°, 2°, 3°, 4°, 5° y 6° de Educación Primaria.	<b>208</b>
<b>Capítulo IV</b>		
3	Total de Contenidos biológicos en los libros de texto de Educación Primaria: editorial Santillana.	226
4	Contenidos biológicos identificados en los libros de texto de 1ero, 2do, 3ro, 4to, 5to y 6to de Educación Primaria. Editorial Santillana.	229
5	Total de Contenidos biológicos en los libros de texto de Educación Primaria: editorial Girasol.	233
6	Contenidos biológicos identificados en los libros de texto de 1°, 2°,3°, 4°, 5° y 6° de Educación Primaria. Editorial Girasol.	235
<b>Capítulo V</b>		
7	Distribución del total de contenidos biológicos por grado, en las unidades de análisis de la investigación.	245
8	Total de contenidos de Biología por tipos pedagógicos en la Educación Primaria en Venezuela. Programas y libros de texto.	248
<b>Capítulo VI</b>		
9	Frecuencia relativa, contenidos de Biología, subcategoría caracterización, propiedades: biodiversidad, Ecología y Ambiente; por tipo de contenido	269
10	Frecuencia absoluta, contenidos de Biología, subcategoría caracterización, propiedades: biodiversidad, Ecología y Ambiente	271
11	Frecuencia contenidos de Biología en editorial Santillana. Subcategoría caracterización, propiedades: biodiversidad, Ecología y Ambiente; por tipo de contenido.	283
12	Frecuencia absoluta, contenidos de Biología en editorial Santillana, subcategoría caracterización, propiedades: biodiversidad, Ecología y Ambiente.	284
13	Frecuencia contenidos de Biología en editorial Girasol. Subcategoría caracterización, propiedades: biodiversidad, Ecología y Ambiente; por tipo de contenido.	296

14	Frecuencia absoluta, contenidos de Biología en editorial Girasol, subcategoría caracterización, propiedades: biodiversidad, Ecología y Ambiente.	297
15	Total de contenidos de Biología (FA), por unidad de análisis. Subcategoría. Caracterización	301

### **Capítulo VII**

16	Distribución de contenidos disciplinares en el CBN por grado.	326
17	Distribución de los contenidos disciplinares en la editorial Santillana por grado.	337
18	Distribución de los contenidos disciplinares en la editorial Girasol por grado.	349
19	Distribución de los contenidos disciplinares referidos al Reino Vegetal en las tres unidades de análisis.	361
20	Distribución de los contenidos disciplinares referidos al Reino Animal en las tres unidades de análisis.	362
21	Distribución de los contenidos disciplinares referidos a Ecología en las tres unidades de análisis	363
22	Distribución de los contenidos disciplinares referidos a Educación Ambiental en las tres unidades de análisis.	364

### **Capítulo VIII**

23	Total de contenidos biológicos en las programaciones de aula de un centro.	380
24	Total de tipos contenidos por grado en las programaciones didácticas. Perspectiva pedagógica: Conceptual, procedimental y actitudinal.	382
25	Distribución del total de contenidos biológicos por grado, en las 4 unidades de análisis estudiadas	384
26	Total de contenidos de Biología por tipos presentes en las cuatro unidades de análisis investigadas	386
27	Frecuencia de contenidos de Biología en las programaciones didácticas. Subcategoría caracterización de contenidos: propiedades: biodiversidad, Ecología y Ambiente; por tipo de contenido.	398
28	Frecuencia absoluta, contenidos de Biología en las programaciones didácticas, subcategoría caracterización, propiedades: biodiversidad, Ecología y Ambiente.	399
29	Total de contenidos de Biología, en libros de texto, CBN y programaciones didácticas.	402
30	Distribución de los contenidos disciplinares en las programaciones de aula por grado	404
31	Distribución de los contenidos disciplinares referidos al Reino Vegetal en las cuatro unidades de análisis	409

32	Distribución de los contenidos disciplinares referidos al Reino Animal en las cuatro unidades de análisis	410
33	Distribución de los contenidos disciplinares referidos a Ecología en las cuatro unidades de análisis	410
34	Distribución de los contenidos disciplinares referidos a Educación Ambiental en las cuatro unidades de análisis	411

## Índice de Figuras

Figura	Descripción	Pag.
<b>Capítulo I</b>		
1	Esquema de procesos seguidos durante la investigación	57
2	Plantilla modelo para analizar la secuencia de los contenidos de Biología enseñados en la Educación Primaria en Venezuela	70
<b>Capítulo II</b>		
3	Organización del Sistema Educativo Venezolano	110
4	Actores del currículo.	113
<b>Capítulo III</b>		
<b>Capítulo IV</b>		
<b>Capítulo V</b>		
<b>Capítulo VI</b>		
<b>Capítulo VII</b>		
5	Secuencia de contenidos programas oficiales: propiedad Reino Vegetal.	327
6	Secuencia de contenidos programas oficiales: propiedad Reino Animal.	329
7	Secuencia de contenidos programas oficiales: propiedad Ecología	331
8	Secuencia de contenidos programas oficiales: propiedad Educación Ambiental.	333
9	Secuencia de contenidos editorial Santillana: propiedad Reino Vegetal.	338
10	Secuencia de contenidos editorial Santillana: propiedad Reino Animal.	340
11	Secuencia de contenidos editorial Santillana: propiedad Ecología.	343
12	Secuencia de contenidos editorial Santillana: propiedad Educación Ambiental.	344
13	Secuencia de contenidos editorial Girasol: propiedad Reino Vegetal.	350
14	Secuencia de contenidos editorial Girasol: propiedad Reino Animal	353
15	Secuencia de contenidos editorial Girasol: propiedad Ecología.	355
16	Secuencia de contenidos editorial Girasol: propiedad Educación Ambiental.	357

## **Capítulo VIII**

17	Secuencia de contenidos programaciones de aula: propiedad Reino Vegetal.	404
18	Secuencia de contenidos programaciones de aula: propiedad Reino Animal.	406
19	Secuencia de contenidos programaciones de aula: propiedad Ecología.	407
20	Secuencia de contenidos programas oficiales: propiedad Educación Ambiental.	408

## **Capítulo IX**

## Índice de Imágenes

Imagen	Descripción	Pag.
<b>Capítulo I</b>		
<b>Capítulo II</b>		
1	Dominio Eukarya con clasificación tradicional.	88
<b>Capítulo III</b>		
<b>Capítulo IV</b>		
<b>Capítulo V</b>		
<b>Capítulo VI</b>		
<b>Capítulo VII</b>		
<b>Capítulo VIII</b>		
2	Cuaderno de programación didáctica de la docente de 3°. Contaminación.	389
3	Cuaderno de programación didáctica de la docente de 3°. Contaminación continuación y final	390
4	Programación de lectoescritura 6°, incorpora tema relacionado al agua	391
5	Programación de lectoescritura 6°, incorpora tema relacionado al agua. Continuación.	392
6	Programación didáctica sobre enfermedades más frecuentes en los niños	393





**ESTUDIO COMPARADO DEL CURRÍCULO BÁSICO NACIONAL Y  
LOS LIBROS DE TEXTO EN VENEZUELA.  
LOS CONTENIDOS DE BIOLOGÍA EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA.**

---

**INTRODUCCIÓN**

**CAPÍTULO I**

**CAPÍTULO II**

**CAPÍTULO III**

**CAPÍTULO IV**

**CAPÍTULO V**

**CAPÍTULO VI**

**CAPÍTULO VII**

**CAPÍTULO VIII**

**CAPÍTULO IX**

**REFERENCIAS**

**ANEXOS**





## INTRODUCCIÓN

### A.- Presentación del trabajo.

La ciencia y la tecnología juegan un papel fundamental en la sociedad actual, los ciudadanos ven sus espacios rodeados de diversos avances científicos y tecnológicos. Por tanto, más que un derecho se convierte en una necesidad para todos los ciudadanos el acceso al conocimiento científico, apropiarse de alguna manera de la cultura científica, patrimonio de la humanidad.

En acuerdo con esta afirmación, la educación formal obligatoria, es y ha sido un espacio óptimo y ganado para acercar la ciencia a la población, una puerta para alcanzar la anhelada alfabetización científica de la sociedad. En este sentido, los currículos de la educación obligatoria plantean una selección de contenidos básicos de ciencia para favorecer el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes, con miras a prepararlos para afrontar retos asociados al desarrollo social, cultural, económico, científico y tecnológico de las naciones; así como también a problemas relacionados con su salud personal y comunitaria, a la alimentación, la polución urbana, la contaminación ambiental, entre otros.

Desde esta perspectiva, en un sentido más amplio el desarrollo de las competencias científicas en los ciudadanos está orientado a favorecer una relación sana y consciente con el medio que le rodea, con el otro, con los otros seres vivos que comparten la gran habitación donde se desenvuelve nuestra vida “el planeta”. En ese orden de ideas la enseñanza de las ciencias desde edades tempranas se convierte en un compromiso con la sociedad actual y la futura.

En la mayoría de los países este acercamiento de la sociedad al mundo natural desde la óptica de la ciencia, forma parte de las expectativas puestas en la educación formal obligatoria. Particularmente en la Educación Primaria venezolana este derecho está garantizado a través de la implementación del Currículo Básico Nacional.

El mencionado currículo define un conjunto de contenidos de diferente naturaleza pedagógica, para la enseñanza de las ciencias naturales en este nivel educativo, entre los cuales destacan de manera particular los contenidos de las ciencias biológicas, objeto de esta investigación.

En virtud de la importancia que reviste la educación científica de la población para el desarrollo del país y la mejora en la calidad de vida de los ciudadanos, en esta investigación se plantea un estudio detallado de los contenidos de Biología presentes en el Currículo Básico Nacional de la Educación Primaria, abarcando la perspectiva pedagógica del término asumida en el documento y la perspectiva disciplinar.

No sólo eso, sino que la necesidad de conocer en una mayor profundidad y dimensión la situación, nos llevó a hacer una revisión de los contenidos de Biología presentes en los libros de texto propuestos por dos editoriales de circulación nacional, utilizadas por los docentes en las aulas de clase. Esta revisión permitió hacer un contraste acerca de la presentación de los contenidos en ambos materiales curriculares, e identificar las fortalezas y las fallas que poseen.

Los resultados encontrados son interesantes, pero no agotan el tema, aún hay mucho por investigar, pues son muchas las aristas del problema. De hecho para enriquecer la investigación, se realizó un estudio de caso en un Centro concreto de Educación Primaria, examinando las programaciones didácticas diarias elaboradas por sus docentes durante de un año escolar y de los seis grados que constituyen el nivel estudiado.

El estudio de caso, aunque no es una muestra significativa como para hacer generalizaciones, nos da una perspectiva práctica del problema, y alerta sobre el estado de la didácticas de las ciencias en nuestro país, sin embargo hay que seguir buscando, indagando, revisando. Con este abre bocas del trabajo llevado a cabo, se detalla a continuación la forma como fue estructurado.

## **B.- Estructura del trabajo.**

La estructura de este informe de investigación donde está contenido gran parte del trabajo realizado, consta de nueve capítulos, en los cuales se intentó resumir todo el proceso de investigación llevado a cabo.

En el primer capítulo se presenta la justificación del trabajo, con las interrogantes de investigación y los objetivos planteados; también se describen los aspectos metodológicos, las categorías de análisis consideradas por el investigador, así como también las unidades de información, sus características y selección. Igualmente se hace un resumen del procedimiento seguido para llegar a los resultados encontrados.

El capítulo segundo contiene los fundamentos teóricos donde se definen más ampliamente las categorías de análisis y se describe el contexto de la investigación. En este apartado se muestra la revisión bibliográfica realizada, y se conforma el estado de la cuestión en cuatro puntos concretos referidos a: 1) investigación curricular en didáctica de las ciencias, 2) reportes de investigaciones sobre los libros de texto y su uso, 3) investigaciones referidas a las concepciones alternativas de los estudiantes sobre los conceptos biológicos y 4) las investigaciones relacionadas a la formación del profesorado.

El resto de los capítulos contienen los resultados de la investigación y las consideraciones finales. Así en el capítulo III, se hace el análisis de los contenidos de Biología presentes en el Currículo Básico Nacional desde la perspectiva pedagógica, también se analiza la correcta formulación de los contenidos y su distribución como conceptuales, procedimentales y actitudinales.

En el capítulo IV se resume el estudio de los contenidos de Biología presentes en las dos editoriales examinadas (Santillana y Girasol), desde la perspectiva pedagógica. Los contenidos referidos fueron identificados, clasificados y cuantificados. Procesados estadísticamente los datos se plasmaron en tablas y gráficos.

Una vez analizados los tipos de contenidos en el Currículo Básico Nacional y los libros de texto, en el capítulo V se presenta la contrastación de los resultados obtenidos, utilizando la conjugación del enfoque cuantitativo y cualitativo para

realizar el análisis. Con la finalidad de determinar la correspondencia de los contenidos entre las dos unidades de información, se diseñaron matrices donde fueron vaciados los contenidos, que facilitó el ejercicio de comparación.

Por otra parte en el capítulo VI, se muestran los resultados producto de la caracterización de los contenidos de Biología desde la perspectiva disciplinar, el procedimiento se realizó primeramente en los programas del Currículo Básico Nacional y posteriormente en los libros de texto de las dos editoriales; descritos los resultados, se realizó el contraste de las dos unidades de análisis.

Por otra parte, también se muestran otros hallazgos evidenciados en relación a la formulación de los contenidos disciplinares realizada, tanto en los programas del Currículo Básico Nacional como en los libros de texto examinados.

Continuando en el capítulo VII, se detallan los resultados respecto a la identificación del tipo de secuenciación de los contenidos de Biología, en los libros de texto de las dos editoriales y los programas del Currículo Básico Nacional. Con esta finalidad, se muestra una síntesis de los contenidos que permitió identificar el tipo de secuencia en las unidades de análisis y su posterior contrastación.

El capítulo VIII muestra los resultados del estudio de caso realizado en un Centro de Educación Primaria en Venezuela, donde fueron examinadas las programaciones didácticas diarias de un año escolar completo, realizadas por los docentes de los 6 grados del nivel educativo (uno por cada grado). En las programaciones didácticas fueron identificados, clasificados, caracterizados y cuantificados los contenidos de Biología desde la perspectiva pedagógica y disciplinar. Los resultados fueron contrastados con los obtenidos a partir del análisis realizado a los programas del Currículo Básico Nacional y los libros de texto. Igualmente se muestran los resultados producto de la secuenciación de los contenidos de Biología en los seis grados planificados durante ese año escolar.

Finalmente en el capítulo IX, se establecen las consideraciones finales en tres apartados, uno referido a las conclusiones, otro respecto a las propuestas de mejora y en el último se dejan caminos abiertos para seguir investigando en el área, pues esta investigación no agota el tema, al contrario deja claro que aún hay mucho por indagar y trabajar al respecto.



**ESTUDIO COMPARADO DEL CURRÍCULO BÁSICO NACIONAL Y  
LOS LIBROS DE TEXTO EN VENEZUELA.  
LOS CONTENIDOS DE BIOLOGÍA EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA.**

**INTRODUCCIÓN**

**CAPÍTULO I**

**CAPÍTULO II**

**CAPÍTULO III**

**CAPÍTULO IV**

**CAPÍTULO V**

**CAPÍTULO VI**

**CAPÍTULO VII**

**CAPÍTULO VIII**

**CAPÍTULO IX**

**REFERENCIAS**

**ANEXOS**



**CAPÍTULO I**  
**FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**



# CAPÍTULO I

## FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

### INTRODUCCIÓN

- 1.- Justificación de la Investigación.
  - 1.1.- La Educación Primaria en Venezuela. Cuestiones legales y Curriculares.
  - 1.2.- La enseñanza de las Ciencias Naturales. Los Contenidos de Biología.
  - 1.3.- Los Contenidos de Biología en el Currículo Oficial de la Educación Primaria y el uso de los libros de texto.
  - 1.4.- Perspectivas internacionales.
- 2.- Interrogantes.
- 3.- Objetivos de la investigación.
  - 3.1.- Objetivos generales.
  - 3.2.- Objetivos específicos.
- 4.- Aspectos metodológicos.
  - 4.1.- Tipo de investigación.
  - 4.2.- Diseño de la investigación.
  - 4.3.- Unidades de análisis y su selección.
  - 4.4.- Categorías de análisis.
  - 4.5.- Técnicas e instrumentos para la recolección de información.
  - 4.6.- Procedimientos utilizados para el análisis de la información.
    - 4.6.1.- Procedimiento para analizar los contenidos de Biología desde la subcategoría “tipos de contenidos: conceptuales, procedimentales y actitudinales”.
    - 4.6.2.- Procedimiento para analizar los contenidos de Biología desde la subcategoría “caracterización de los contenidos escolares desde las ciencias biológicas: biodiversidad y ecología y ambiente”
    - 4.6.3.- Procedimiento para analizar los contenidos de Biología desde la subcategoría “jerarquización de los contenidos: tipo de secuencia”
    - 4.6.4.- Procedimiento para realizar el estudio de caso.

## INTRODUCCIÓN

En este capítulo se plantea la justificación de la investigación realizada, se hace manifiesta la necesidad de indagar sobre la problemática estudiada, dando algunas pinceladas sobre la enseñanza de las ciencias y entre ellas la Biología en la Educación Primaria venezolana, pasando por las cuestiones más fundamentales descritas sobre el asunto estudiado, no sólo en Venezuela sino en otros países, como España.

Siendo las ciencias naturales, una materia de enseñanza obligatoria en la escuela, que acerca a la ciudadanía al conocimiento científico, producido por tantos hombres a lo largo de la historia, patrimonio cultural de la humanidad. En ese acercamiento el niño puede fortalecer el desarrollo de sus habilidades cognitivas. En el caso de la Biología, le ayuda a comprender su cuerpo, las características de la materia viva, sus diferencias con la materia inerte, proporcionándole unas competencias específicas para relacionarse con su entorno, con el otro, con los otros, sabiendo que todos, hombres y mujeres, animales, plantas, hongos y otros organismos microscópicos, tenemos un origen cósmico común.

Sólo esto, hace necesario indagar, revisar, estudiar y analizar el trabajo que desempeñan las escuelas, los maestros, el currículo, los libros, los medios para acercar a los ciudadanos de manera efectiva a su entorno natural, procurando el fomento de actitudes que favorezcan su conservación, para el disfrute común.

En este capítulo se proponen unos interrogantes, los objetivos de la investigación y se describe el método idóneo a juicio del investigador, para acercarse al objeto de estudio, se describen las categorías de análisis, las unidades y tipos de análisis posibles, para hacer una descripción detallada de la situación; la intención no es resolver un problema, es realmente ofrecer sugerencias, brindar apoyo, consciente de que mejorar la enseñanza científica en la escuela, favorece a todos los ciudadanos, al planeta.

## **1.- Justificación de la Investigación.**

Las tendencias actuales en la educación es ver al hombre, no sólo como una máquina del sistema productivo de un país, sino ir más allá, explorando sus intenciones, motivaciones, afectos, convicciones, valores y creencias, cuestiones que de alguna manera afectan el desempeño en su quehacer diario, vislumbrándose la formación integral de los individuos. De hecho, Corral (1999) plantea que el hombre es convocado al sistema productivo como el agente que toma decisiones, define caminos y establece propósitos, lo que necesariamente implica cada vez más un hombre integral, no escindido en cognitivo y afectivo.

En el caso europeo, partiendo de la educación como generadora de beneficios sociales, incluyendo los económicos, se gesta la idea de una formación ciudadana que se adapte a las necesidades del mercado (Llorent, 2012), sin dejar de elevar el espíritu humano en las escuelas. De allí la importancia de promocionar el desarrollo de las competencias profesionales básicas y específicas en todos los ciudadanos, a través del sistema educativo, en atención a las demandas sociales y patronales.

Diversas organizaciones europeas, hablan de la educación empresarial, como una vía posible para mejorar las competencias de los ciudadanos europeos; como respuesta a ello, el sistema educativo intenta ofrecer una formación estrechamente relacionada con el empleo, mucho más profesionalizante, cuestión que favorece la formación práctica; pero en realidad el reto es trascender las competencias relacionadas con lo conceptual, lo organizativo, lo estratégico y el compromiso, pasando al desarrollo de habilidades de relación y creación de alianzas, favoreciendo el aumento de las oportunidades de mercado.

Con estas premisas, se ha definido como principio fundamental de la educación, la formación de un ciudadano integral, requiriendo atender en los estudiantes las cuatro esferas del saber: el saber conocer, el saber hacer (de la calificación a la competencia), el saber ser y el saber convivir (el descubrimiento del otro), principios definidos en el Informe de la comisión internacional sobre la Educación del siglo XXI (UNESCO, 1996).

En este sentido, la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI, 1994) afirma, que enseñar a aprender es función ineludible de la escuela; por lo que los contenidos deben considerarse como medios y fin. Al mismo tiempo, la educación debe formar un conjunto de actitudes de base como la observación, curiosidad, el interés por buscar, la confianza en sí, el espíritu crítico, la responsabilidad y la autonomía. Estas capacidades son la base del conocimiento científico, además también pueden ser muy productivas en la vida laboral y cotidiana en general.

### **1.1.- La Educación Primaria en Venezuela. Cuestiones legales y Curriculares.**

En Venezuela, la Asamblea Nacional Constituyente aprobó por voluntad popular<sup>1</sup> la Constitución Nacional (1999), donde en el artículo 103, se expresa que toda persona tiene derecho a una educación integral, de calidad y permanente, cuestión que ratifica que Venezuela está orientada, por lo menos en sus leyes, en dirección al desarrollo integral de los individuos, planteado por la UNESCO (1996), abarcando no sólo el aspecto cognitivo sino también el afectivo.

De la misma manera, la Ley Orgánica de Educación (LOE) aprobada en 2009 por el Parlamento Venezolano, destaca en los artículos 3, 5, 6, 8 y 14 el derecho de todos los venezolanos de recibir una educación integral, y se indican los valores fundamentales que deben regir en la materia.

A partir de este año, el Sistema Educativo Venezolano quedó constituido por subsistemas, niveles, subniveles y modalidades, a través de los cuales el Estado pretende desarrollar a los educandos en todas sus potencialidades. Los subsistemas son denominados, subsistema Educación Básica y el Subsistema de Educación Universitaria; en el caso del subsistema Educación Básica quedó conformada por los niveles educación inicial, Educación Primaria y Educación Media; mientras que el subsistema de educación universitaria quedó constituido por el pregrado y el posgrado.

---

<sup>1</sup> La Constitución Nacional de la República Bolivariana de Venezuela, fue aprobada por el pueblo en un Referendum Constitucional vinculante, llevado a cabo en el año 1999 a través del voto directo, secreto y universal.

Ahora, enfocando específicamente el nivel de Educación Primaria del subsistema de Educación Básica, hacia donde se dirige el interés particular de este planteamiento, se trata del segundo nivel del subsistema y tiene un tiempo de duración de 6 años, atendiendo a los niños desde los 6 años de edad; sin embargo desde la aprobación de la LOE (2009) hasta este momento no existe la ley especial que enuncia el Artículo 31, que regiría el subsistema de Educación Básica en todos sus niveles, incluyendo el nivel de Primaria.

Es interesante resaltar, que tampoco se han aprobado los nuevos programas para ninguno de los nuevos niveles, y se sigue trabajando en la Educación Primaria con los programas vigentes desde el año 1996, en algunos planteles nacionales se utiliza el diseño curricular bolivariano, pero para la fecha aun no estaba aprobado.

En la LOE de 1980, vigente hasta agosto de 2009, en el artículo N° 22 de su reglamento general (2003) señala que la Educación Básica, en la que está incluida la actual Educación Primaria, está integrada por diversas áreas específicas del conocimiento y de carácter obligatorio, claro está que con la finalidad de desarrollar en el individuo las capacidades y destrezas enunciadas en el artículo de la ley anteriormente citada, una de estas áreas del conocimiento es las Ciencias Naturales.

De igual forma en la nueva LOE (2009), a pesar de no haber sido aprobada la Ley Especial para regir la Educación Básica<sup>2</sup>, en su artículo 14, declara la obligatoriedad de la Educación Ambiental, así como impulsar la formación de una conciencia ecológica para preservar la biodiversidad y la sociodiversidad, las condiciones ambientales y el aprovechamiento racional de los recursos naturales y el desarrollo científico y tecnológico de la nación, todo ello materia de las ciencias naturales.

## **1.2.- La enseñanza de las Ciencias Naturales. Los Contenidos de Biología.**

De lo anterior se desprende que, la enseñanza de las Ciencias Naturales, es ineludible en el sistema educativo y en la sociedad en general, considerando que la

---

<sup>2</sup> Según la Disposición Transitoria N° 14 de la LOE (2009), se promulgaría en un lapso no mayor de un año las leyes especiales mencionadas en el texto de la misma, incluida la Ley Especial que Regiría la Educación Básica, en consecuencia se funciona con la LOE (2009) y reglamentos anteriores.

ciencia y la tecnología ocupan un lugar privilegiado no solo en el sistema productivo, sino también en la vida cotidiana en general. La sociedad es consciente de la importancia de las ciencias y su influencia en la salud, la alimentación, el aprovechamiento de los recursos energéticos, en la conservación del medio Ambiente, el transporte, los medios de comunicación y en la calidad de vida del ser humano.

De hecho, durante los últimos años se ha reconocido el valor de la enseñanza de las ciencias, aunque la educación científica se ha declarado en crisis, debido a la distancia cada vez mayor entre el conocimiento que posee la élite científica y aquel que posee el ciudadano común. Algunos autores, coinciden en criticar el poco éxito de la enseñanza de las ciencias, señalando que el trabajo del docente resulta insuficiente, si se atienden las dificultades que los estudiantes muestran para la aplicación del contenido científico aprendido en la escuela (Pozo, citado por Rodríguez y Moreira,2002).

Investigadores españoles señalan con preocupación, la falta de ciudadanos mínimamente formados en ciencias, destacando la importancia de que la ciudadanía alcance niveles adecuados de competencia científica, para afrontar los retos de una sociedad sometida constantemente a los cambios introducidos por la ciencia y la tecnología. Los autores afirman que España adolece de una falta de cultura científica social, lo que hace evidente un abismo entre la ciencia y la sociedad (COSCE, 2011)<sup>3</sup>.

Por otro lado, debe ser reconocido el esfuerzo realizado desde las didácticas especiales para cambiar esta realidad, planteándosele un reto a profesores y diseñadores de currículo, quienes han promovido desde la enseñanza de las ciencias la construcción de puentes para reducir este abismo. (Duschl, 2000)

En este orden de ideas, la enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Básica obligatoria, es cada vez más necesaria y debe mejorarse sustancialmente en la Educación Primaria (COSCE, 2011). Se busca a través del Sistema Educativo lograr la alfabetización científica y la ecoalfabetización<sup>4</sup> del

---

<sup>3</sup> Confederación de Sociedades Científicas de España.

<sup>4</sup> Conocer las consecuencias de nuestras acciones e inacciones sobre el medio ambiente (Peacock,2006).

ciudadano común, cuestiones fundamentales para el aprendizaje y la supervivencia en el futuro (Peacock, 2006).

Por tanto, la escuela debe ofrecer una enseñanza de las ciencias adecuada y pertinente, facilitando a la sociedad la adquisición de una cultura científica y tecnológica, que le ayude a comprender la realidad actual y adquirir habilidades para relacionarse con su entorno, el trabajo, la producción y el estudio.

Pues, enseñar ciencias en la Educación Básica debe ir mucho más allá que la simple adquisición de conceptos científicos, sino que tiene por objeto introducir a los alumnos en el valor funcional de la ciencia, así como también ofrecer herramientas para indagar la realidad natural, de igual forma debe estimular la curiosidad, el interés por lo relativo al Ambiente y su conservación, la salud, el cuidado del cuerpo, el espíritu crítico, el aprecio por el trabajo del investigador entre otros. (Harlen, 1999; Neida y Macedo, 1997).

Con lo expuesto anteriormente, queda clara la necesidad e importancia de enseñar ciencias a todos los ciudadanos, de hecho en la actualidad no se discute la inclusión de contenidos científicos en el currículo desde los primeros niveles de la Educación Básica, cuestión que justifican diversos autores (Neida y Macedo, 1997; Harlen, 1999; Duschl, 2000; CBN, 1998; Kaufman y Fumagalli, 2000).

Sin embargo, lo que si se discute, es cómo enseñar ciencias, qué contenidos enseñar, cómo debe organizarse el currículo, qué cantidad de tiempo debe dedicársele en la aplicación del currículo. Al mismo tiempo, se está trabajando acerca de la formación del profesorado en esta área del conocimiento, la adecuación de los recursos, entre otros aspectos importantes. (Arteaga y Tapia, 2011; Harlen, 1999).

Ahora, entre las ciencias naturales está la Biología, cuyos contenidos tienen justificada su inclusión en los programa de la Educación Básica obligatoria, ya que través de ellos se pueden tratar temas de interés para el niño y la sociedad, tales como el conocimiento del cuerpo en cuanto a estructura, funcionamiento, cuidados e intercambios con el Ambiente, los problemas ambientales del planeta y de bioética entre otros (Tapia y Arteaga, 2011); igualmente pueden favorecer el desarrollo de algunos procesos cognitivos en los estudiantes como la observación, la clasificación,

la comparación, e inducir a la búsqueda de soluciones ó toma de decisiones ante problemas del entorno, por último se pueden fomentar aptitudes y valores positivos hacia el conocimiento científico.

Estas herramientas cognitivas favorecerán la construcción de conocimientos más elevados en las etapas sucesivas de la Educación formal, de igual forma son útiles para mejorar la relación de los individuos con el entorno; por ello se considera interesante hacer una revisión de los contenidos biológicos que se enseñan en la Educación Primaria.

En esta etapa, el niño está en pleno proceso de construcción de conocimientos a partir de su experiencia y la educación formal y no formal, en este sentido muchas de sus concepciones e ideas previas acerca del mundo natural cuando es adulto, vienen marcadas por estos conocimientos y condicionan nuevos y futuros aprendizajes, tal como lo afirman varios autores que han trabajado la importancia de las ideas previas en la enseñanza de las ciencias (Carretero, 1993; Galagovski, 1993; Harlen, 1999; Kaufman y Fumagalli, 2000; Porlán, García y Cañal, 2000; Rodríguez, 1999; Weissmann, 2000,); acotando que en las primeras etapas de la Educación Básica no se buscan procurar cambios conceptuales profundos, sino más bien aumentar y enriquecer los esquemas de conocimientos de los niños.

### **1.3.- Los Contenidos de Biología en el Currículo Oficial de la Educación Primaria y el uso de los libros de texto.**

En este contexto de ideas, la enseñanza de las ciencias naturales y por ende la Biología, está plenamente justificada en la Educación Básica. Sin embargo la pregunta ¿Qué enseñar? es aún motivo de discusión, habitualmente se presentan extensos programas con gran cantidad de contenidos, criticados por Duschl (2000), a los que denomina cursos de ciencias panorámicas indicando que por lo general los programas de ciencias tienen contenidos complejos, con temas largos y aburridos para los alumnos; cuestión de la que no escapa la enseñanza de la Biología.

En este sentido el autor, recoge el sentir de muchos profesores quienes proponen reducir el temario de ciencias para poder profundizar algunos temas y estimular en los estudiantes el desarrollo de destrezas cognitivas de un orden



superior, que es uno de los fines de la enseñanza de las ciencias en la educación obligatoria.

También se han realizado investigaciones al respecto en la Educación Universitaria (Tirado y López, 1994), donde se reporta que los planes y programas siguen básicamente un modelo de corte enciclopedista, donde los contenidos se presentan atomizados, aislados de una estructura conceptual general, favoreciendo la memorización más que la comprensión, de esto último hay informes en la práctica pedagógica de los profesores de Biología en la educación media (Tapia y Arteaga, 2012).

Lo que es peor aún, uno de los problemas más importantes en la planificación curricular es la carencia de estructuras de conocimiento que hagan una presentación articulada y coherente de los contenidos, que ensamble los diferentes niveles del subsistema (relaciones verticales del currículo), así como entre las diferentes áreas (relaciones horizontales del currículo); cuestiones importantes para lograr la coherencia y congruencia curricular.

Estudios en los diferentes niveles del sistema, han demostrado que los estudiantes tienen muchas lagunas y fallas en los conocimientos inherentes a las ciencias biológicas e independientemente del tipo de escuela, el rendimiento es muy bajo en el área; que se manifiesta por una pobre cultura científica de la población (Tirado y López, 1994; COSCE, 2011).

Estos autores manejan dos posibles causas del problema a saber, la primera sería la forma en la que el currículo presenta los contenidos y la segunda referida a la formación profesional de los maestros, caracterizada por ser poco específica para el área, cuestión que le impide focalizar bien los contenidos, ello se evidencia en un estudio realizado por Arteaga y Tapia (2007) quienes indagaron acerca de las concepciones de los profesores de primaria sobre de las helmintiasis, donde evidenciaron que los docentes se manejan en el tema utilizando las concepciones de tipo común, sin fundamento científico. De hecho, entre las propuestas transversales del informe ENCIENDE (COSCE, 2011), se señala la necesidad de replantear la formación del profesorado en ciencias, con especial énfasis en los docentes de la Educación Primaria, donde se ha identificado una escasa formación científica y en

didáctica de las ciencias, aun cuando los alumnos de esa etapa están especialmente dispuestos a aprender ciencias.

En este trabajo, se fijará la atención en la primera premisa, referida a la presentación de los contenidos en el currículo; en Venezuela el Currículo oficial vigente para la fecha de esta investigación, en el programa del Área Ciencias de la Naturaleza y Tecnología, respondiendo al ¿qué enseñar? establece los contenidos biológicos a trabajar en el aula.

Sin embargo, se observa con frecuencia que la selección, secuencialidad y profundidad de estos contenidos en la práctica, están orientados por el libro de texto escolar y en consecuencia en la mayoría de los casos, son las editoriales quienes deciden ¿Qué enseñar? y ¿Cuándo enseñar? siendo una responsabilidad que debe asumir el docente en función de las necesidades de los alumnos, el contexto y la naturaleza misma de la disciplina ó los conceptos científicos (Mateu,2005; Weissmann, 2000).

De este modo, los libros de texto se han convertido en recursos didácticos de uso muy extendido, y a lo largo del tiempo se han considerado un buen material de apoyo para el proceso enseñanza y aprendizaje, ya que presentan los contenidos de forma organizada, permitiendo en la práctica ahorrar tiempo a maestros y alumnos, que pudieran dedicarlo a la comprensión de los temas; por otra parte los libros de texto generalmente contienen propuestas de actividades para desarrollar los contenidos, que el currículo no detalla, cuestión que facilita al docente la tarea de planificar sus clases (Calvo y Martin, 2005; De Pro Bueno, Sánchez, Gaspar y Pérez, 2008); sobre todo si se considera la segunda cara del problema planteado por Tirado y López (1994) y COSCE (2011), relacionada con la formación insuficiente de los maestros para abordar estos temas en la primaria.

No obstante, se corre el riesgo de ajustarse estrictamente a ellos (libros de texto) y a su manera de trabajar los contenidos, sin meditar si es congruente con la concepción bajo la que fue concebida el currículo ó si se ajustan a los contenidos propuestos en los programas; ni percatarse de la vigencia de estos. En el caso de las ciencias, muchos libros de texto repiten saberes o propuestas de actividades tal como el maestro aprendió en sus años de formación (Calderero, 2002; Calvo y

Martín, 2005; Daza, Arrieta, Ríos, Crespo, Torres, Becerra y Galbán, 2009; Mateu, 2005; Weissmann, 2000).

En países como España, la Legislación Educativa establece regulaciones para el diseño, elaboración y selección de los libros de textos utilizados en la escuela, pues se es consciente de la influencia que ejerce este recurso didáctico entre los estudiantes y los docentes quienes lo usan ampliamente (Llorent, 2012), pero no es así en el caso venezolano.

#### **1.4.- Perspectivas internacionales.**

En relación a la cuestión de los libros de texto, Mateu (2005) reporta en Argentina, que los libros de texto como materiales curriculares no responden a las tendencias actuales en enseñanza de las ciencias, ante lo cual presenta una propuesta alternativa para elaborar libros de textos de ciencias naturales para el tercer ciclo de la EGB de Argentina, acordes con los principios epistemológicos, disciplinares, psicológicos y didácticos de la enseñanza de las ciencias.

Un estudio similar realizaron Mares et al (2006) y Mares et al (2009) en México, pero realizado específicamente en la Educación Primaria, en este caso se estudió la forma como presentan lecciones de Biología los textos de primaria, e igualmente la utilización que el docente realiza de los mismos en el aula.

Así mismo, estudios realizados en España, han revelado que los libros de textos de ciencias en secundaria, tienen cantidad de inexactitudes y errores conceptuales, de igual forma reportan poca preocupación por los contenidos procedimentales y actitudinales. Estas investigaciones afirman que las editoriales analizadas no se adecuaron a lo establecido en el currículo de la reforma LOGSE (Calvo y Martín, 2005; De Pro Bueno et al, 2008)

Por último, en la revisión bibliográfica realizada, se encontraron otras investigaciones relacionadas con la estructura, pertinencia e imágenes en los libros de texto de ciencias naturales (García y Martínez 2005; Mares y Col. 2006; Calderero, 2002; Maldonado, González y Jimenez, 2007; Pérez, Llorente y Andrieu, 1999), sin embargo no se encontraron reportes de estudios realizados en Venezuela que hicieran algún análisis de los contenidos biológicos propuestos en los

programas para la Educación Básica, así como tampoco, alguna investigación relevante que examinara los contenidos biológicos presentes en los libros de texto utilizados por los docentes en las primeras etapas de este nivel educativo y los comparara con los contenidos propuestos por el currículo oficial vigentes para el momento.

Cabe destacar que algunos de los resultados preliminares de este trabajo, han sido presentados en eventos internacionales (Tapia y Arteaga, 2012; Tapia, Arteaga y Romero, 2012) y publicados como artículo en la revista *multiciencias y enseñanza de las ciencias* (Tapia, Finol y Arteaga, 2010; Tapia y Llorent, 2013, respectivamente), donde se develó al menos para el 1º, 2º y 3º de Educación Primaria, un trato desequilibrado a los tipos de contenidos, tanto en los programas oficiales como en los libros de texto; de igual forma se evidenciaron importantes discrepancias entre ambas unidades de análisis.

Partiendo de esos resultados, se pretendió hacer el análisis de los contenidos de Biología propuestos en los programas oficiales de toda la primaria (de 1º a 6º) y los libros de texto mayormente utilizados por los docentes para impartir sus clases, desde la perspectiva didáctica (tipos de contenidos: conceptuales, procedimentales y actitudinales) y disciplinar (caracterización y secuenciación de los contenidos de Biología).

En consecuencia, se trata de una investigación más exhaustiva, la cual podría develar si existe en el currículo oficial una estructura del conocimiento que haga una presentación articulada de los contenidos biológicos y ensamble los diferentes grados del nivel de Educación Primaria en esta área del currículo (secuenciación de los contenidos).

De la misma manera, la investigación arrojará detalles sobre la pertinencia de los textos utilizados para la enseñanza de los contenidos biológicos propuestos por el programa del área Ciencias Naturales y Tecnología, así como también la congruencia de estos materiales curriculares con el currículo oficial, todo ello contrastándolo con las planificaciones de los docentes, como un tercer factor fundamental para la puesta en escena del currículo.

Se espera que los resultados aporten información relevante para mejorar la planificación curricular en el área y por ende la enseñanza de los contenidos biológicos en este nivel educativo, considerando que se está a las puertas de un cambio curricular en el país, una vez se formule, discuta y apruebe la Ley especial que regirá y normará la Educación Básica venezolana, planteada en el artículo 31 de la LOE (2009).

## **2.- Interrogantes.**

Una vez planteadas las inquietudes del investigador y haber realizado un breve recorrido teórico se plantearon las siguientes interrogantes:

- ¿Qué tipos de contenidos escolares: conceptuales, procedimentales y actitudinales referidos a la Biología, se explicitan en la normativa legal sobre el área ciencias de la naturaleza y tecnología de la Educación Primaria?
- ¿Qué tipos de contenidos sobre la Biología se explicitan en los libros de texto de Educación Primaria?
- ¿Hasta qué punto los libros de texto utilizados en el nivel se ajustan al currículo propuesto en los programas oficiales de la legislación nacional?
- ¿Desde la perspectiva biológica qué contenidos de estas ciencias son abordados en la Educación Primaria?
- ¿Cuál es el tipo de secuenciación de los contenidos biológicos en este nivel educativo? ¿existe una estructura que rija esa secuencia?
- ¿Qué contenidos considera el docente de Educación Primaria en sus programaciones, al indagar en un centro educativo concreto?

## **3.- Objetivos de la investigación.**

En relación a los interrogantes planteados se formularon los siguientes objetivos:

### **3.1.- Objetivos generales.**

- Analizar la enseñanza de los contenidos de Biología en el currículo de la Educación Primaria en Venezuela.
- Proponer recomendaciones para mejorar la presentación de los contenidos biológicos en el currículo y los libros de texto utilizados en la Educación Primaria, que favorezcan la construcción del conocimiento escolar sobre la Biología.

### **3.2.- Objetivos específicos.**

- Analizar los tipos de contenidos escolares referidos a la Biología, presentes en la normativa legal vigente para la Educación Primaria venezolana y en los libros de texto utilizados por los docentes en ejercicio.
- Comparar los contenidos referidos a la Biología, propuestos en los programas de la Educación Primaria venezolana y los presentes en los libros de textos escolares utilizados por los docentes que laboran en este nivel educativo.
- Analizar los contenidos biológicos propuestos por los programas del Currículo Básico Nacional, enunciados como conceptuales, procedimentales y actitudinales, a la luz de la teoría que los define.
- Caracterizar los contenidos escolares de las ciencias biológicas presentes en los programas y los libros de textos empleados en la Educación Primaria, desde la estructura de la disciplina científica.
- Identificar y comparar el tipo de secuenciación que domina en la presentación de los contenidos escolares de las ciencias biológicas en el Currículo Básico Nacional y los libros de texto en la Educación Primaria venezolana.
- Complementar el análisis con un estudio de casos sobre la presencia y tipos de contenidos en las programaciones docentes que se elaboran en un centro concreto, en comparación al Currículo Básico Nacional y los libros de texto.
- Elaborar recomendaciones a partir de los resultados y conclusiones.

#### **4.- Aspectos metodológicos.**

Para el alcance de los objetivos planteados en este trabajo se siguió la ruta metodológica propuesta y validada por Tapia y Arteaga (2012), quienes describen un itinerario para analizar los libros de texto, tomando como punto de partida los programas presentados por el currículo. Sin embargo, como en esta investigación se da un paso adelante, adentrándonos en la caracterización de los contenidos disciplinares de Biología y la secuenciación de los mismos en el currículo y los libros de texto, existen algunas variantes a la ruta presentada por estos autores, con el fin de lograr el objetivo. A continuación se detalla los aspectos metodológicos considerados.

##### **4.1.- Tipo de investigación.**

Partiendo de la clasificación ofrecida por Hurtado (2000) y Hernández, Fernández y Baptista (1998), el presente trabajo, de acuerdo a su profundidad, puede considerarse como una investigación analítica y proyectiva. Según la definición hecha por Llorent (2002) se trata de una investigación en la que se utiliza el método comparado.

Es analítica, pues su propósito pretendió encontrar pautas de relación internas en un evento para alcanzar un conocimiento más profundo, que la simple descripción, con la intención de comprenderlo en sus aspectos menos evidentes, valiéndose de matrices de análisis que arrojan criterios para identificar esas pautas de relación. En este caso, se analizaron los contenidos escolares referidos a la Biología, enseñados en la Educación Primaria venezolana, haciendo una revisión de los tipos de contenidos (perspectiva pedagógica) presentes en el currículo vigente y en los libros de textos escolares utilizados mayoritariamente por los docentes, de igual forma se realizó la caracterización de los mismos desde el punto de vista disciplinar, analizando el tipo de secuencia presente en el nivel educativo en cuestión.

En este sentido, se identificaron y reorganizaron las sinergias entre los contenidos curriculares de Biología (tipos, caracterización científica y secuencia), para llegar a una comprensión más profunda del evento estudiado, la enseñanza de

la Biología en la Educación Primaria venezolana, descubriendo nuevos significados y significaciones, en función de proponer recomendaciones para una mejor presentación de los contenidos de Biología en el currículo, que impacte positiva y significativamente la didáctica de esta disciplina en la educación obligatoria venezolana. Estos rasgos coinciden con las características generales señaladas por Hurtado (2000), cuando define una investigación analítica.

En una investigación de este tipo, se establecen criterios para hacer el análisis, los cuales constituyen el punto de referencia para criticar. Estos representan abstracciones del investigador, que le permiten acercarse a la comprensión del fenómeno estudiado en aspectos específicos considerados por él, significando un reflejo de lo que se desea descubrir. Más adelante, se detallarán los criterios para el análisis de los contenidos de Biología utilizados en esta investigación. Al final, la nueva reorganización de los elementos implica una síntesis, que permite ver el evento de una nueva manera, probablemente diferente.

Desde esta idea final, partiendo de los resultados obtenidos que implican la reorganización de las sinergias del evento, se procedió a elaborar una propuesta basada en recomendaciones para mejorar la presentación de los contenidos de Biología en la Educación Primaria en Venezuela y por ende de la enseñanza de la Biología en general. Pues fortalecer la enseñanza científica desde la Educación Primaria, trae consigo la optimización de los logros en la alfabetización científico tecnológica en la nación. Por esta razón, se puede considerar como una investigación proyectiva, de acuerdo a lo establecido por Hurtado (2000) cuando la define como toda aquella investigación que conduce a inventos, programas, diseños, creaciones o propuestas dirigidas a cubrir una determinada necesidad. De manera que, este trabajo no se queda en el análisis de un fenómeno sino que da un paso adelante en la búsqueda de soluciones, al proponer nuevas formas.

Se afirma que se trata de una investigación en la que se utiliza el método comparado, pues se hace una comparación sistemática del objeto de estudio (los contenidos de biología) en las unidades de comparación seleccionadas para la investigación. Este método además de su uso tradicional para contrastar los resultados de la educación, puede ser empleado para estudiar los contenidos concretos de la enseñanza (Kelly y Altbach, 2000).



En este caso, el proceso de investigación seguido pasó por la identificación y formulación del problema y la elaboración de las preguntas de investigación que llevan consigo unos supuestos de trabajo, luego se hizo el estudio descriptivo y analítico del objeto de estudio en las unidades de información seleccionadas, para finalizar con respectiva yuxtaposición de las conclusiones obtenidos del análisis realizado a cada unidad de comparación, contrastando los datos y resultados para identificar semejanzas y diferencias entre ellas; estos pasos se corresponden con lo propuesto por Llorent (2002) al describir las fases de la investigación comparada.

Por último, con la intención de favorecer la comprensión más profunda del fenómeno, se realizó un estudio de caso para cotejar lo que teóricamente está expuesto en el currículo y los libros de texto, con la práctica educativa de un centro en concreto, haciendo una revisión de los contenidos de Biología plasmados en las planificaciones de los docentes que laboran en la Educación Primaria, no con la finalidad de generalizar sino de adentrarnos un poco más a la problemática estudiada.

Un estudio de casos se define como un proceso de indagación que se caracteriza por un examen detallado, comprensivo y en profundidad del caso objeto de estudio, este tipo posee 4 características importantes, que son (1) particularista, ya que se centran en una situación, evento, programa o fenómeno particular, (2) descriptivo, ya que hacen una descripción rica y densa del fenómeno objeto de estudio, (3) Heurístico, porque iluminan la comprensión del lector del objeto de estudio, incluso pueden aparecer relaciones y variables no conocidas anteriormente que provoquen un replanteamiento del fenómeno, (4) Inductivo, las generalizaciones, los conceptos o las hipótesis surgen del examen de los datos fundados en el contexto mismo (Sandin, 2003).

Se trata de un caso único (Stake, 1999), pues la indagación se realizó en un centro educativo concreto, del que participaron 6 docentes. Para la problemática estudiada con el caso, sólo se pretende complementar los datos con el fin de conocer mejor la situación de la enseñanza de los contenidos de Biología en la escuela, sin aspirar hacer generalizaciones.

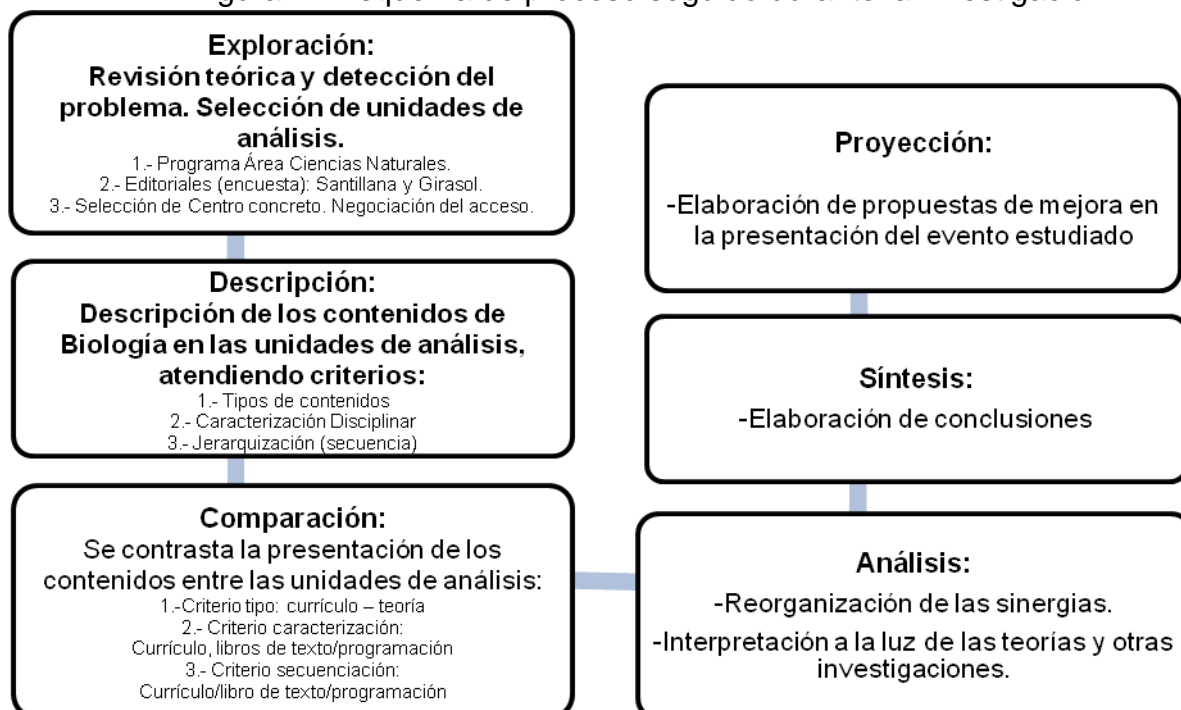
#### **4.2.- Diseño de la investigación.**

De acuerdo a la clasificación propuesta por Sabino (2007), el presente estudio se ubica dentro de los diseños bibliográficos ó documental, ya que la investigación se apoyó en documentos: los libros de texto de dos editoriales para trabajar los contenidos referidos a las ciencias biológicas en la Educación Primaria (todos los grados) y los programas de estudio (todos los grados) propuestos por el currículo en este nivel de subsistema de Educación Básica.

Según Hurtado (2000), los diseños mayormente utilizados para una investigación analítica son de carácter documental; sin embargo en esta investigación, el diseño además de ser documental o bibliográfico tiene un componente de campo, ajustado al último objetivo específico, pues parte de la información recogida para alcanzar este objetivo fue obtenida directamente de la realidad, al hacer la revisión de las planificaciones de clases elaboradas por los docentes de un Centro educativo concreto (referido al estudio de caso); igual dualidad puede utilizarse en el método comparado.

La estrategia seguida por el investigador se muestra en el figura 1, que resume todo el proceso de la investigación seguido:

Figura 1.- Esquema de proceso seguido durante la investigación



### **4.3.- Unidades de análisis y su selección.-**

Para la revisión documental, se consideró como unidad de análisis (utilizadas igualmente como unidades de comparación) los documentos identificados: los programas de estudio (6) vigentes de la Educación Primaria venezolana propuestos en el Currículo Básico Nacional (CBN), donde se enumeran los contenidos de Biología a trabajar en el nivel (en los próximos capítulos donde se analizan resultados, al referirse al CBN, se hace referencia a los programas de estudios propuestos en el mismo) y los libros de texto, diseñados por las editoriales con fines estrictamente escolares para cada grado.

Se consideró trabajar en la Educación Primaria, pues es la etapa donde el niño comienza a enfrentarse a los conocimientos científicos durante la educación formal venezolana. Por otra parte, la Educación Primaria reviste gran importancia en el proceso de formación de niños y niñas, el fortalecimiento de los valores y la adquisición de hábitos es fundamental. Debe destacarse, que muchas de las concepciones previas y teorías ingenuas que poseen los adolescentes e incluso los adultos cuando llegan a niveles educativos superiores, parten de sus primeros años en la educación formal y de sus experiencias e intercambios con el mundo. En ocasiones, estas concepciones son erradas a causa de diversas razones, convirtiéndose en verdaderos obstáculos epistemológicos para la aprehensión de conceptos de mayor complejidad.

Otras razones por las que se consideró trabajar con la Educación Primaria, fue la poca investigación en Venezuela sobre la enseñanza de las ciencias en este nivel educativo, además la propia inquietud del investigador, pues en trabajos previos realizados por este (Arteaga y Tapia, 2007; Arteaga y Tapia, 2009), se develaron deficiencias importantes del profesorado en relación a los contenidos científicos que debía trabajar en el aula de clase.

En este sentido resultó relevante, hacer el análisis de los programas de estudio de este nivel. Para empezar, se hizo una revisión exhaustiva de todos los contenidos detallados en los programas de 1° a 6°, y se determinó que los contenidos biológicos se agrupaban en el área de Ciencias Naturales y Tecnología, con mayor proporción en los bloques de contenido seres vivos y salud integral,

aunque ciertos contenidos relacionados con la Ecología y la Educación Ambiental se encuentran en los bloques “sol, tierra y luna” de 1° a 3° y “la tierra y el universo” de 4° a 6°.

La segunda unidad de análisis, está constituida por los libros de texto. Para la selección de las editoriales a investigar, se realizó una encuesta en 73 escuelas de la región, de carácter público y privado, cuyos resultados se exponen en el cuadro 1. Estos resultados permitieron identificar y seleccionar las 2 editoriales más utilizadas por los docentes (86,30%), ambas editoriales tienen un reconocimiento importante a nivel nacional y con un uso de larga tradición en el país.

En primer lugar, alcanzando un 49,31 % de preferencia entre los centros encuestados está la editorial Girasol, cuyos textos salen al mercado con el nombre de “enciclopedia girasol”; y en segundo lugar con un 36,99 % de preferencia, se ubica la editorial Santillana, cuyos textos salen al mercado con el nombre de “Guía Caracol integral”. Los libros de textos de ambas editoriales están diseñados para llevar la secuencia de los programas propuestos en el CBN.

Cuadro 1.- Resultados de la encuesta ante la pregunta: ¿Cuál es el libro de texto más utilizado en la escuela?

Escuelas	Enciclopedia Caracol	%	Enciclopedia Girasol	%	Enciclopedia Tricolor	%	Otros libros	%	Total	Total %
Públicas	10	13,70	21	28,76	5	6,85	4	5,48	40	54,79
Privadas	17	23,29	15	20,55	0	0	1	1,37	33	45,21
Total	27	36,99	36	49,31	5	6,85	5	6,85	73	100

También en la encuesta se reveló que el 6,85% de las escuelas encuestadas, utilizan otro libro de texto llamado libro integral mundo tricolor de la Editorial Mundo Tricolor, y un 6,85% de los planteles indicó otras editoriales entre las cuales destaca la Colección Bicentenario, que son libros de texto entregados gratuitamente por el gobierno nacional a los niños y niñas de las escuelas públicas; es interesante revelar que a pesar de que los niños en estas escuelas cuentan con esos libros de texto los docentes siguen trabajando con las editoriales Girasol, Santillana y tricolor.

La encuesta se aprovechó para indagar sobre el documento por el cual los docentes realizan su planificación (ver cuadro 2), revelando que el 89,04 % utilizan el Currículo Básico Nacional (CBN), vigente desde el año 1996 hasta la actualidad, el resto de los planteles se rige por el Currículo Bolivariano, el cual fue propuesto por el gobierno nacional hace varios años, pero que aún no ha sido aprobado de forma oficial o sólo de manera experimental.

Cuadro 2.- Resultados de la encuesta ante la pregunta: ¿Por cuál currículo se rige la institución?

Escuelas	C.B.N.	%	Currículo Bolivariano	%	Total	Total %
Públicas	32	43,83	8	10,96	40	54,79
Privadas	33	45,21	0		33	45,21
Total	65	89,04	8	10,96	73	100

Por cuestiones prácticas, en el resto del trabajo al reseñar a los libros de texto se hará utilizando la terminología Editorial Santillana y Editorial Girasol. Tal como se hizo en los programas del CBN, se revisaron los contenidos de Biología propuestos por estas editoriales, y casi todos están ubicados en el área curricular de ciencias de la naturaleza y tecnología, sólo algunos contenidos referidos a la Educación Ambiental, se encontraron en el área curricular de las ciencias sociales.

Para concluir con esta parte, las unidades de análisis seleccionadas para la revisión documental fueron: en primer lugar los programas curriculares de Educación Primaria propuestos en el CBN, con un total de 6 programas uno para cada grado (del 1° al 6°), básicamente el Área Ciencias de la Naturaleza y Tecnología. Además de ser el programa de estudios vigente en el país, el 89,04 % de los Centros utilizan este documento para la programación de la enseñanza. La otra unidad de análisis documental fueron los libros de texto propuestos por las editoriales Girasol y Santillana, puesto que representan el 86,3% de los usuarios encuestados, para un total de 12 libros de texto, dos para cada grado.

Ahora, tal como se mencionó en el diseño de la investigación, este trabajo tiene un componente de campo, relacionado con el último objetivo específico, donde se propuso hacer una revisión de los contenidos de Biología planificados por los docentes de un centro educativo concreto durante un año escolar completo (2011-2012).

2012), con la intención de complementar la investigación, dejando claro que este apartado del trabajo constituye un estudio de caso tal como fue aclarado anteriormente.

Partiendo de esto, es necesario precisar la cuestión relacionada con la selección del caso, pues una investigación con estudio de casos, no es una investigación de muestras, ya que lo primordial es describir y comprender ese caso particular, por tanto la selección se hace siguiendo algunos criterios, como la rentabilidad, el tiempo del que se dispone, el campo de trabajo y el acceso al mismo, se recomienda escoger casos accesibles para el abordaje, en el que las indagaciones del investigador sean bien acogidas, donde se identifiquen posibles informantes y actores dispuestos a participar en el proceso de investigación (Stake, 1999), estos últimos aspectos fueron los que prevalecieron para la selección del Centro.

En tal sentido, el caso seleccionado es la programación didáctica de los contenidos de biología en un Centro de Educación Primaria concreto, interés particular de esta investigación. Para el caso los seis (6) docentes colaboradores manifestaron su interés en participar de la investigación y permitieron acceder a las programaciones didácticas elaboradas por ellos durante el año escolar 2011 – 2012. Se destaca que todos los docentes eran Licenciados en Educación Integral, con una experiencia laboral entre 5 a 16 años de servicio, todos residentes de la ciudad.

El Centro de Educación Primaria seleccionado, se trata de una institución de carácter público, en la que sólo se imparte docencia para la Educación Primaria, ubicado en una zona urbana, en la Parroquia Altigracia, del Municipio Miranda, del Estado Zulia. Se trata de una edificación diseñada para tal fin, culminada y en buen estado físico.

En definitiva, la tercera unidad de análisis la constituyen las programaciones didácticas de un Centro, proporcionadas por los docentes (6) participantes de la investigación, las cuales fueron revisadas minuciosamente para analizar los contenidos de Biología trabajados en el aula durante un año escolar completo (2011 – 2012), y así contrastarlos con los propuestos en los programas y los libros de texto. Las programaciones didácticas que se revisaron, fueron programaciones diarias de cada docente, uno por cada grado del nivel.

#### **4.4.- Categorías de análisis:**

La Categoría de análisis se refiere al objeto de estudio sobre el que se fijará la atención durante la investigación, en el caso particular de este trabajo la categoría de análisis está representada por los contenidos de Biología enseñados en la Educación Primaria venezolana, fungiendo a la vez como categorías para realizar la comparación (ver cuadro 3).

A partir de esta categoría de análisis, se desglosan tres subcategorías, que abrazan una perspectiva pedagógica y otra disciplinar, desde las cuales se revelan los criterios para hacer el análisis de los contenidos de Biología propuestos para la Educación Primaria en Venezuela, estas subcategorías son:

-Tipos de contenido: para esta subcategoría se tomó la denominación de los tipos de contenidos asumida por el CBN, a saber: conceptuales, procedimentales y actitudinales; las propiedades de cada uno están sustentadas en los aportes teóricos de Coll y et al (1998) y Zabala et al (2000), cuyas definiciones en detalle están en los fundamentos teóricos.

-Caracterización de los contenidos biológicos: Esta caracterización se hizo desde la perspectiva disciplinar. Debe explicarse, que la cantidad de conocimientos acumulados a través de la historia por las Ciencias Biológicas es sumamente grande y de naturaleza compleja y en muchos casos abstractos. Por esta circunstancia, para los fines de este trabajo y en consideración al nivel educativo donde se realiza la investigación, se dividieron en dos grandes grupos de contenidos uno referido a la biodiversidad; y el otro grupo de contenidos referidos a los aspectos ecológicos y de Educación Ambiental.

Ahora, para la caracterización de los contenidos biológicos enseñados en la Educación Primaria referidos a la biodiversidad, fue utilizada la tradicional clasificación de los 5 reinos, propuesta por Whittaker y Lynn en 1978 a saber 1) Monera, 2) Protista, 3) Fungi (hongos), 4) Plantae (Vegetal) y 5) Animalia (Animal) (Campbell y Reccce, 2007; Curtis, Barnes, Schnek y Flores, 2006).

Cuadro 3.- Categorías de análisis

Categorías	Subcategorías	Propiedades	
Contenidos de Biología	Tipos contenidos escolares de las ciencias biológicas	Conceptuales	<p><b>Hechos y datos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Acontecimientos, fechas, descubrimientos, nombres entre otros.</li> <li>-Deben por su naturaleza transmitidos de memoria.</li> </ul> <p><b>Conceptos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Características, funciones, categorías de cosas, ayudan a percibir la realidad.</li> <li>-Forman parte de una red de conceptos, con la que debe relacionarse para su comprensión.</li> <li>-Se aprenden gradualmente</li> </ul>
		Procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Destrezas ó habilidades motrices o cognitivas. Técnicas, estrategias, métodos.</li> <li>-Poseen una secuencia de acciones en orden determinado (en algunos casos el orden puede variar y el número de acciones también).</li> <li>-Las acciones tienen un fin determinado</li> </ul>
		Actitudinales	<p><b>Actitud:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Actuación consciente guiada por un componente cognitivo.</li> <li>-Está ligada a una disposición voluntaria de comportarse de esa manera, ante un hecho, persona o situación.</li> <li>-Es más o menos estable.</li> </ul> <p><b>Valores:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Compromiso emocional de comportarse de una manera.</li> <li>-Ligada a las creencias.</li> </ul> <p><b>Normas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Patrones de conducta del grupo social.</li> <li>-Tienen cierto carácter moral.</li> </ul>
	Caracterización de los contenidos escolares de las ciencias biológicas	Biodiversidad	Virus
			Reino Monera
			Reino Protista
			Reino Fungi
			Reino Plantae (vegetal)
			Reino Animalia (animal)
	Ecología y Ambiente	Ecología	
Educación ambiental			
Jerarquización	Tipo de secuencia	Lineal	
		Espiral	

Fuente: Coll et al, 1996; Zabala et al, 2001; Campbell y Recce, 2007; Curtis, Barnes, Schnek y Flores, 2006; De la Herran y Paredes, 2008; Fernández y González, 2000; Medina y Mata, 2009; y Zabalza, 1997.



Se aclara, que existen otras propuestas modernas basadas en la secuenciación molecular, entre las que destaca la hecha por Woese, donde se señalan 3 dominios evolutivos a partir de un ancestro común. Sin embargo, aún los taxónomos discuten este principio clasificatorio.

Por otra parte, en Biología existen posiciones encontradas en relación a la ubicación de los virus, ya que está la controversia a la hora de ser considerados o no como organismos vivos; lo cierto, es que no están ubicados en ninguno de los cinco (5) reinos ya enumerados, aunque son objeto de estudio de la Microbiología. Por tanto, para los fines de este trabajo se ubicarán en este grupo de contenidos biológicos referidos a la biodiversidad, pero fuera de los 5 reinos.

Atendiendo las consideraciones hechas anteriormente y por cuestiones prácticas e incluso de interpretación de los resultados, se utilizará la clasificación de los seres vivos, donde se proponen los 5 reinos, tomando en cuenta que aún hoy a pesar de existir estas nuevas técnicas taxonómicas, se siguen utilizando y fuera de estos los virus.

Por otra parte, se aclara, que para la identificación de los contenidos sobre biodiversidad, los aspectos considerados fueron netamente biológicos, tales como definición, estructura anatómica macro y microscópica (incluyendo la molecular) de los organismos vivos y los virus, clasificación o taxonomía, fisiología, ciclo de vida, reproducción, hábitad, evolución entre otros. Para la jerarquización, por consiguiente para la identificación del tipo de secuencia, dichos contenidos fueron agrupados en cuatro bloques: 1) aspectos anatómico estructurales, 2) aspectos fisiológicos, 3) aspectos reproductivos y 4) aspectos relacionados a la diversidad (taxonomía o clasificación)

El segundo grupo de contenidos se denominó ecología y Ambiente. En torno a los contenidos ecológicos, se agruparon las cuestiones referidas a las relaciones entre los seres vivos y entre ellos el Ambiente, el equilibrio ecológico, las cadenas tróficas, el reciclado de materiales en el ecosistema, entre otros. Como contenidos de Educación Ambiental, fueron identificaron los contenidos relacionados a las consecuencias de la acción humana sobre el medio Ambiente, la problemática ambiental y las medidas para la conservación y cuidado del mismo. Tanto el término Ecología como Educación Ambiental se definen teóricamente en el capítulo II,

referido a los fundamentos teóricos. Para efectos de la identificación del tipo de secuencia de estos contenidos, se agruparon como contenidos ecológico ambientales debido a la estrecha relación que existe entre ellos.

-Jerarquización de los contenidos: en esta subcategoría se buscó identificar el tipo de secuencia que presentan los contenidos en todas las unidades de análisis investigadas, si se trata de una secuencia simple lineal o una secuencia compleja en espiral en el nivel educativo estudiado. El sustento teórico de dicha subcategoría fue tomado de las aportaciones de De la Herran y Paredes (2008), Fernández y González (2000), Medina y Salvador (2009) y Zabalza (1997); sin dejar de tener en cuenta los otros tipos de secuencias complejas descritas por los autores mencionados. En el marco teórico se hacen las definiciones correspondientes.

#### **4.5.- Técnicas e instrumentos para la recolección de información.-**

La técnica seleccionada para estudiar los contenidos de Biología fue la observación, definida como una técnica que permite recolectar información sobre los hechos, tal como se presentan en la realidad, siguiendo un plan sistemático de actuación, donde los datos colectados se registran y utilizan como base para analizar una realidad (García, González y Ballesteros, 2002), tal como se hizo en esta investigación según los objetivos planteados.

Ahora, según el grado de sistematización de la técnica, se utilizó la observación sistematizada, estableciéndose un procedimiento planificado previamente. Para ello, el investigador antes de iniciar la recogida de datos, hizo una definición clara del objeto de estudio, que permitió elaborar una lista de control (Guía de observación. Tipos de contenidos) para la observación de los tipos de contenidos (ver anexo 1) y otra lista control (Guía de observación. Caracterización de los contenidos) para la caracterización de los contenidos biológicos (ver anexo 2), ambos instrumentos hicieron posible determinar la frecuencia en la que aparece el fenómeno observado; en este caso, la frecuencia en la que aparece un tipo de contenido (desde la perspectiva pedagógica y disciplinar), tanto en el currículo como en los libros de texto examinados y las programaciones de los docentes que participaron en la investigación.

En cuanto al grado de participación del investigador, el tipo de observación la podemos calificar de no participante, ya que la población estudiada fueron documentos curriculares (programas del CBN y libros de texto) y programaciones didácticas de los docente de un Centro concreto.

Las unidades de análisis ya establecidas, las categorías o criterios para realizar el análisis y elaboración de las listas de control para la observación, permitieron examinar el objeto de estudio desde la perspectiva cualitativa y cuantitativa:

1.- Para el análisis cuantitativo, se utilizó como instrumento de observación la lista de control (ver anexo 1) construida partiendo de las propiedades de la subcategoría “tipos de contenidos escolares de las ciencias biológicas”, lo cual permitió elaborar la lista de características para cada una, cuya presencia o ausencia permitía identificar el tipo de contenido de Biología, ubicado en el área de ciencias de la naturaleza y tecnología (bloque seres vivos y salud integral mayoritariamente) de los 12 libros de texto escolares examinados, esto permitió establecer la frecuencia de aparición de cada tipo de contenido.

Debe aclararse, que la cuantificación de los tipos de contenidos biológicos propuestos por el Currículo Básico Nacional, simplemente se realizó contabilizando los contenidos que aparecen ya estipulados en los programas del área ciencias naturales y tecnología vigentes para la Educación Primaria (bloques seres vivos y salud integral mayoritariamente). Igualmente para los contenidos presentes en las programaciones didácticas de los docentes participantes.

De igual manera se procedió, para identificar la frecuencia de los contenidos desde la perspectiva disciplinar (caracterización de contenidos). En este caso la lista control (ver anexo 2), permitió agrupar los contenidos disciplinares según las subcategorías y propiedades establecidas en la investigación para la caracterización de los contenidos biológicos.

De esa manera se obtuvo el número de contenidos por propiedad de análisis, tanto para los programas del CBN analizados, como para los libros de texto de ambas editoriales y las programaciones didácticas diarias realizadas y utilizadas en el Centro Educativo durante el año escolar 2011-2012. La operación se hizo tanto de

forma global como de cada grado por separado. Se destaca, que la frecuencia también fue utilizada para determinar la posibilidad de identificar algún tipo de secuenciación de los contenidos por propiedad de análisis.

2.- Para el análisis cualitativo, el cuadro de categorías de análisis fue fundamental para identificar la correcta formulación y ubicación de los tipos de contenidos en el Currículo Básico Nacional, de acuerdo con las características definitorias propuestas por los teóricos para cada tipo de contenido; es decir, cada contenido formulado en los programas curriculares bien sea como conceptual, procedimental o actitudinal, fue analizado partiendo de la definición teórica propuesta para cada tipo de contenido. Este procedimiento se hizo para atender las expectativas de uno de los objetivos específicos de la investigación.

En el caso del análisis comparativo entre los tipos de contenidos presentes en los programas del CBN y los libros de texto propuestos por las editoriales estudiadas, se diseñó una matriz de análisis de cuatro columnas (ver cuadro 4): en la primera columna el tipo de contenido, en la segunda columna los contenidos propuestos por el programa oficial y en las columnas 3 y 4 los contenidos identificados en las 2 editoriales. Esta matriz permitió visualizar los contenidos de ambas unidades de análisis a la vez, para establecer comparaciones de correspondencia entre ellas.

En cuanto a la caracterización disciplinar de los contenidos, la lista control “Guía de observación: caracterización de los contenidos” (anexo 2) facilitó el proceso, tanto para los programas como para las dos editoriales examinadas y las programaciones didácticas.

Cuadro 4.- Matriz para análisis comparativo de tipos de contenidos presentes en los programas y las editoriales.

<b>Bloque:</b>		<b>Tema:</b>	
Tipo de contenido	Contenidos Biológicos propuestos por el programa	Contenidos Biológicos propuestos por la Editorial 1	Contenidos Biológicos propuestos por la Editorial 2

Fuente: Tapia y Arteaga, 2012.

Con la intención de organizar los contenidos, se construyó una matriz de 7 columnas y 9 filas (ver cuadro 5); en la primera columna se ubicaron las propiedades de la subcategoría de análisis “caracterización de los contenidos”, en el resto de las columnas se vaciaron los contenidos de cada grado (por cuestiones de espacio en el papel, una vez vaciados los contenidos en la matriz, la misma tuvo que seccionarse en dos cuadros de 4 columnas, uno para 1°, 2° y 3° y la otra para 4°, 5° y 6°).

Cuadro 5.- Matriz para la caracterización de los contenidos de Biología enseñados en la Educación Primaria. (Programas, libros de texto y programaciones)

Subcategoría	1er Grado	2do Grado	3er Grado	4to Grado	5to Grado	6to Grado
Virus						
Reino Monera						
Reino Protista						
Reino Fungi						
Reino Plantae						
Reino Animalia						
Ecología						
Educ. Ambiental						
Observaciones						

Esta matriz fue utilizada para todas las unidades de análisis, pero especialmente para los libros de texto de ambas editoriales y las programaciones didácticas de los docentes; ello en consideración a que los contenidos en los programas están sistematizados, mientras que en los libros de texto y en las programaciones didácticas examinadas están disgregados, pues se presentan más desarrollados

Para establecer las comparaciones en cuanto a la caracterización de los contenidos, se construyó una matriz de análisis resumen, semejante a la presentada en el cuadro 5, con la diferencia que sólo se presenta una columna que resume los contenidos por propiedad de análisis desde 1° a 6°, utilizando una para cada unidad de análisis (cuadro 6). A partir de estas matrices se establecieron las comparaciones de correspondencia entre los contenidos de Biología (desde la perspectiva disciplinar) presentes en los programas de estudio del CBN, en los libros de texto de las editoriales estudiadas y en las programaciones didácticas de los profesores.

Cuadro 6.- Matriz resumen de los contenidos de Biología presentes por propiedad de análisis en programas de CBN, libros de textos y programaciones didácticas

<b>Subcategoría</b>	<b>Contenidos de 1° a 6°</b>
<b>Virus</b>	
<b>Reino Monera</b>	
<b>Reino Protista</b>	
<b>Reino Fungi</b>	
<b>Reino Vegetal</b>	
<b>Reino Animal</b>	
<b>Ecología</b>	
<b>Educ. Ambiental</b>	

Finalmente, en cuanto a la subcategoría jerarquización “secuenciación de los contenidos de Biología”, se diseñó una plantilla modelo (ver figura 2). Esta matriz se construyó utilizando los aspectos considerados entre las categorías de análisis para cualificar los contenidos de Biología, en el caso de la biodiversidad fueron cuatro aspectos fundamentales: anatómico estructurales, taxonómicos, fisiológicos y de reproducción; entre tanto para la subcategoría Ecología y Ambiente, se agruparon en un solo aspecto al que se denominó: aspectos ecológico ambientales, debido a estrecha relación entre ambos.

La matriz permite expresar la secuencia grado a grado (1° a 6°) de los aspectos identificados en cada una de las propiedades utilizadas para el análisis de los contenidos biológicos. De tal manera que en forma gráfica y sintética puede evidenciarse el tipo de secuencia que presentan los contenidos, tanto en forma global como en particular para cada propiedad de análisis por separado, e incluso pudiera identificarse el criterio que subyace en la secuenciación de los contenidos presentado en las unidades estudiadas.

Figura 2.- Plantilla modelo para analizar la secuencia de los contenidos de Biología enseñados en la Educación Primaria en Venezuela.

Aspectos		GRADOS					
		1º	2º	3º	4º	5º	6º
BIODIVERSIDAD	Anatómicos						
	Diversidad o taxonomía						
	Fisiología						
	Reproducción						
ECOLOGÍA Y AMBIENTE	Ecológico ambientales						

Por último, debe mencionarse que la matriz diseñada para identificar el tipo de secuenciación de los contenidos, fue empleada para cada unidad de análisis por separado y partiendo de cada una de ellas se construyó una matriz que las resume todas y permite compararlas entre sí.

Finalmente, la validez de contenido de los instrumentos y las matrices de análisis se determinó, sometiéndolo al juicio de expertos, especialistas en el área de currículo y didáctica de las ciencias (lista de control para tipos de contenidos) y especialista en las ciencias biológicas (lista de control para la caracterización de los contenidos biológicos), quienes emitieron una opinión favorable al respecto.

#### 4.6.- Procedimientos utilizados para el análisis de la información.

Es necesario considerar, que el análisis de los contenidos escolares referidos a la Biología, fue realizado desde su dimensión documental, ameritando la revisión del Currículo Básico Nacional (1998) y la observación más detalladas de los programas de estudio, así como también los textos escolares utilizados por los docentes y alumnos para la planificación y ejecución de las actividades académicas

en el aula. Con el objeto de complementar la información recogida y tener de alguna manera una visión más clara, se examinaron las planificaciones diarias de todo un año escolar, de 6 docentes que manifestaron su intención de colaborar con la investigación (Uno por cada grado), todos de un centro educativo concreto, planteándose este aspecto de la investigación como un estudio de caso.

Así mismo, para tener una visión más general de la realidad, se intento hacer un análisis que integrara desde el punto de vista metodológico los enfoque cuantitativo y cualitativo, apoyados en los señalamientos de Cook y Reichardt (1997), que afirman la posibilidad de elegir una mezcla de atributos de ambos paradigmas, para lograr una mejor comprensión del problema de investigación enfrentado; esta postura también es adoptada hoy por los investigadores en didáctica de las ciencias, según lo afirma Moreira (2004) al referirse que la investigación en esta área, se encuentra en una época de triangulación o por lo menos de convivencia pacífica entre los dos enfoques; postura confirmada por Oliva (2011) en el I Simposio Internacional de Enseñanza de las Ciencias, quien indicó que más del 50 % de las investigaciones publicadas en las mejores revistas científicas de habla hispana del área (entre ellas la Revista Enseñanza de las Ciencias) en los 2 años anteriores (2009 y 2010), tienen un enfoque mixto.

Para realizar el análisis, como ya se expuso fueron establecidas “categorías de análisis” (ver cuadro 3), que sirvieron de marco de referencia para construir los instrumentos de observación e identificar los tipos de contenidos de Biología y caracterizarlos desde el punto de vista biológico, tanto en los programas como en los libros de texto y las programaciones didácticas.

En esta investigación se utilizó el principio de triangulación metodológica, que se apoya en el uso de diferentes fuentes de información y métodos para el análisis (Quevedo,2005), al respecto Sandín (2003) expresa, que a través de la triangulación se busca una visión más completa de la realidad, estudiándola desde distintos ángulos y diferentes enfoques.

**4.6.1.- Procedimiento para analizar los contenidos de Biología desde la subcategoría “tipos de contenidos: conceptuales, procedimentales y actitudinales”:**



Esta subcategoría se socia a los objetivos específicos 1, 2 y 3 de la investigación, referidos al análisis de los tipos de contenidos en el currículo y los libros de texto desde una perspectiva pedagógica tanto en los programas del CBN como en los libros de texto propuestos por las editoriales estudiadas. Posteriormente se compararon los resultados obtenidos para cada unidad de análisis, e igualmente se analizaron los contenidos de Biología presentes en el CBN propuestos como conceptuales, procedimentales y actitudinales, partiendo de la definición teórica de los tipos de contenidos hecha por los expertos.

#### -Análisis cuantitativo:

Se determinó la frecuencia absoluta y relativa (estadística descriptiva) de los tipos contenidos de Biología presentes en los programas del CBN para la Educación Primaria de Venezuela; esto se realizó contabilizando los contenidos listados en las columnas de tipos de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales plasmadas así en el currículo (ver anexos 3 y 4). Los resultados obtenidos fueron procesados y se muestran en cuadros y gráficos.

Una vez hecho esto, con los contenidos de Biología presentes en el CBN, se procedió a identificar los tipos de contenidos propuestos en los 12 libros de texto analizados en la investigación (6 de la editorial Santillana y 6 de la editorial Girasol), para lo cual fue utilizada la lista control diseñada “Guía de observación. Tipos de contenidos” (ver anexo 1). Posterior a la identificación, se hizo la ponderación de los tipos de contenidos de Biología presentes en los mismos, utilizando estadística descriptiva (frecuencia absoluta y relativa). De igual manera los resultados ya procesados, se muestran en cuadros y gráficos.

Una vez desarrollados los pasos anteriores, se procedió a comparar los resultados obtenidos para los contenidos de Biología en los 6 programas del CBN examinados y los 6 libros de texto propuestos por cada editorial (en total 12). Como en los casos anteriores, los resultados de la comparación se resumen en tablas y gráficos elaborados para tal fin.

#### Análisis cualitativo:

Para el currículo, se hizo un análisis por tipo de contenido de Biología (perspectiva pedagógica), sin realizar el análisis transversal que determinara la

ilación entre los tipos de contenidos por tema. Así se analizó la correcta ubicación de los contenidos plasmados en los programas del CBN en las tres columnas: conceptuales, procedimentales y actitudinales (ver anexos 3 y 4). La lista control diseñada (ver anexo 1) fue de gran utilidad para contrastar la propuesta curricular de cada tipo de contenido, con la teoría que les define.

Por último en referencia a los tipos de contenidos, se realizó el cotejo de aquellos presentes en los programas del CBN con los propuestos en los libros de texto. Para ello se realizó el vaciado de los contenidos de Biología de ambas unidades de análisis, en la matriz diseñada para tales efectos (cuadro 4), ello permitió comparar los tipos de contenidos propuestos por los programas con los presentados en las editoriales, determinando así su correspondencia.

En virtud de que los patrones se repite en todos los grados, fueron seleccionados dos temas de grados diferentes un tema relacionado con las plantas de 4° y un tema relacionado con los animales de 2°, estos ejemplos permiten ilustrar la ocurrencia del fenómeno en toda la Educación Primaria.

La información generada a partir de los dos tipos de análisis (cualitativo y cuantitativo) se complementó, ayudando a comprender de manera más clara la realidad estudiada.

#### **4.6.2.- Procedimiento para analizar los contenidos de Biología desde la subcategoría “caracterización de los contenidos escolares desde las ciencias biológicas: biodiversidad y Ecología y Ambiente”**

Esta subcategoría se asocia al objetivo específico 4, referido a la caracterización de los contenidos de Biología desde la propia disciplina, subdividiendo los contenidos de Biología en dos grandes grupos ya especificados anteriormente, en el apartado de las categorías de análisis.

-Análisis cuantitativo:

Tal como se hizo con los tipos de contenidos desde la perspectiva pedagógica, para la caracterización disciplinar se procedió a identificar los contenidos pero en atención a las propiedades de las subcategorías en cuestión

(Virus, Reino Monera, Reino Protista, Reino Fungi, Reino Vegetal, Reino Animal, Ecología y Educación Ambiental), y en consideración a los aspectos ya señalados en el apartado referido a las categorías de análisis (aspectos anatómicos, taxonómicos, fisiológicos, reproductivos y ecológico ambientales).

Una vez identificados los contenidos de Biología, tanto en los programas del CBN, como en los libros de texto de ambas editoriales, los datos fueron procesados para cada unidad de análisis por separado, utilizando estadística descriptiva (frecuencia absoluta y relativa); los resultados obtenidos se vaciaron en tablas y posteriormente se graficaron. La idea de mostrar tablas y gráficos se basa en que las tablas muestran los datos en detalle, entre tanto los gráficos ilustran mejor los resultados.

Luego del análisis realizado por separado, se procedió a contrastar los datos encontrados en el CBN con los evidenciados en los libros de texto de ambas editoriales. Posterior a ello se hizo la discusión con la teoría y los resultados mostrados en otras investigaciones.

#### -Análisis cualitativo:

Para realizar esta caracterización, los contenidos sobre la biodiversidad fueron divididos en los 5 reinos más los virus, y los contenidos de Ecología y Ambiente en dos grupos, todos explicados anteriormente. En este caso, se utilizó la matriz diseñada para tal fin (ver cuadro 5), lo cual permitió analizar los contenidos referidos a los organismos vivos trabajados en toda la Educación Primaria y a su vez develar los contenidos ecológicos y de Educación ambiental que se enseñan en la escuela venezolana (estos últimos fundamentales para la conservación de nuestro planeta), el examinar no sólo los programas sino también los libros de texto pone en evidencia la profundidad en la que son manejados estos contenidos.

Partiendo de los contenidos vaciados detalladamente en la matriz de análisis (cuadro 5), se diseñó otra matriz donde se resumieron los contenidos de cada unidad de análisis por separado. Los contenidos allí resumidos facilitaron la comparación (caracterización disciplinar) entre los programas del CBN y los libros de texto de ambas editoriales, determinando la correspondencia entre ambos.

#### **4.6.3.- Procedimiento para analizar los contenidos de Biología desde la subcategoría “jerarquización de los contenidos: tipo de secuencia”**

Esta subcategoría se asocia al objetivo específico 5 de la investigación, referido a identificar y comparar el tipo de secuencia que presentan los contenidos de Biología tanto en los programas del CBN para la Educación Primaria, como en los libros de texto diseñados para el nivel por las editoriales estudiadas.

En primer lugar se hizo la valoración cuantitativa de los contenidos por propiedad de análisis grado a grado, ello con la intención de verificar la posibilidad de identificar algún tipo de secuencia de contenidos no sólo de manera global, sino para cada propiedad de análisis por separado. Los datos se plasmaron en tablas y gráficos.

Una vez identificadas las propiedades susceptibles de ser secuenciadas, se hizo la comparación numérica entre las unidades de análisis, para determinar la correspondencia en la distribución de los contenidos (grado a grado) entre los libros de texto estudiados y los programas del CBN.

Para el examen cualitativo de esta subcategoría de análisis, los contenidos de Biología se resumieron en tópicos más globales por grado. Se discriminó cada propiedad de análisis por separado (aquellas susceptibles de ser secuenciada individualmente), tanto en los libros de texto como en los programas oficiales.

Este procedimiento permitió trazar una línea de secuencia de contenidos que facilitó la identificación de alguno de los tipos de secuencia descritos teóricamente, incluso fue posible develar algún criterio de organización de los contenidos de Biología desde la apreciación del investigador (aun cuando no fue objeto de la investigación).

Finalmente, una vez analizada por separado la secuencia de cada propiedad de análisis susceptible de ser secuenciada, se procedió a llenar la plantilla diseñada para resumir la información (ver figura 2), donde se consideran ya los aspectos más generales (anatómicos, taxonómicos, fisiológicos, reproductivos y ecológico ambientales). Esta plantilla se hizo para cada unidad de análisis separadamente, lo cual permitió contrastar los resultados entre ellas.

#### **4.6.4.- Procedimiento para realizar el estudio de caso:**

En primer lugar; se negoció con los docentes de un Centro Educativo concreto el acceso a las programaciones didácticas diarias de sus clases, los cuales aceptaron la revisión de las mismas con fines investigativos, comprometiéndose el investigador a mantener en anónimo sus nombres y la institución educativa donde laborarán. Por esta razón no se indica en la investigación el nombre del Centro Educativo concreto, denominándose así en todo el trabajo.

El estudio de caso se corresponde con el objetivo específico 6 de la investigación. En las programaciones didácticas diarias (año escolar 2011-2012), se identificaron y posteriormente se ponderaron (frecuencia absoluta y relativa) los tipos de contenidos de Biología desde la perspectiva pedagógica (conceptual, procedimental y actitudinal), contrastando los resultados con los obtenidos a partir del análisis de los libros de texto de las dos editoriales y los programas oficiales. Los resultados se muestran a través de tablas y gráficos.

Por otra parte se caracterizaron los contenidos desde la estructura de la propia disciplina biológica y se contrastaron con las dos unidades de análisis ya examinadas. Se siguió el mismo procedimiento descrito para los libros de texto y los programas oficiales.

En cuanto a la subcategoría secuenciación de los contenidos de Biología, en las programaciones de aula de los docentes se realizó el mismo proceso utilizado para la identificación de la secuencia en los libros de texto y los programas del CBN, e igualmente se realizó un esfuerzo por hacer la contrastación de los resultados entre las tres unidades de análisis.

Por último, el estudio de caso implica dar un paso adelante, puede ilustrar lo que ocurre con la enseñanza de los contenidos de Biología en la escuela venezolana, y en forma general con la didáctica de las ciencias. Aunque no es posible desde este caso hacer generalizaciones, abre un camino para hacer otras investigaciones cuya mirada esté puesta principalmente en la práctica curricular.

Para cerrar este capítulo, a continuación se muestra un cuadro (Cuadro 7) que permite apreciar la relación establecida entre las interrogantes de la

investigación; los objetivos; las unidades de análisis y la metodología. Con esto se deja claro una visión general del trabajo y la coherencia interna que presenta.

En el próximo capítulo del trabajo, se describen los fundamentos teóricos que sustentan la investigación y se describen de forma detallada las cuestiones fundamentales referidas a las categorías de análisis y el marco de referencia de la Educación Primaria en Venezuela, en el contexto de la didáctica de las ciencias.

**Cuadro 7. Relación entre objetivos y metodología**

INTERROGANTES DE LA INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	UNIDADES DE ANÁLISIS	METODOLOGÍA	
			Técnicas e instrumentos	Análisis
<p>¿Qué tipos de contenidos escolares: conceptuales, procedimentales y actitudinales referidos a la Biología, se explicitan en la normativa legal sobre el área ciencias de la naturaleza y tecnología de la Educación Primaria?</p> <p>¿Qué tipos de contenidos sobre la Biología se explicitan en los libros de texto en la Educación Primaria?</p>	<p>1.-Analizar los tipos de contenidos escolares referidos a la Biología, presentes en la normativa legal vigente para la Educación Primaria venezolana y en los libros de texto utilizados por los docentes en ejercicio.</p> <p>3.-Analizar los contenidos biológicos propuestos por los programas del Currículo Básico Nacional, enunciados como conceptuales, procedimentales y actitudinales, a la luz de la teoría que los define.</p>	<p>- Currículo. -Libros de texto.</p> <p>- Currículo</p>	<p>Observación documental.</p> <p>(Guía de observación anexo 1)</p>	<p>Obj. 1 Cuantitativo: frecuencia absoluta y relativa. (Estadística descriptiva)</p> <p>Obj. 3 Análisis cualitativo</p>
<p>¿Hasta qué punto los libros de texto utilizados en el nivel se ajustan a la enseñanza de los contenidos propuestos en los programas oficiales de la legislación Nacional?</p>	<p>2.-Comparar los contenidos referidos a la Biología, propuestos en los programas de la Educación Primaria venezolana y los presentes en los libros de textos escolares utilizados por los docentes que laboran en este nivel educativo.</p>	<p>- Currículo. -Libros de texto.</p>	<p>Observación documental.</p>	<p>Análisis cuantitativo.</p> <p>Análisis cualitativo.</p>
<p>¿Desde la perspectiva biológica qué contenidos de estas ciencias son abordados en la escuela primaria?</p>	<p>4.-Caracterizar los contenidos escolares de las ciencias biológicas presentes en los programas y los libros de textos empleados en la Educación Primaria, desde la estructura de la disciplina científica.</p>	<p>- Currículo. -Libros de texto.</p>	<p>Observación documental. (Guía de observación anexo 2)</p>	<p>Análisis cuantitativo.</p> <p>Análisis cualitativo.</p>
<p>¿Cuál es el tipo de secuenciación de los contenidos biológicos en este nivel educativo? ¿existe una estructura que rija esa secuencia?</p>	<p>5.-Identificar el tipo de secuenciación que domina en la presentación de los contenidos escolares de las ciencias biológicas en el Currículo Básico Nacional y los libros de texto en la Educación Primaria venezolana.</p>	<p>- Currículo. - Libros de texto</p>	<p>Observación documental.</p>	<p>Análisis cuantitativo.</p> <p>Análisis cualitativo.</p>
<p>¿Qué contenidos considera el docente de Educación Primaria en sus programaciones, al indagar en un centro educativo concreto?</p>	<p>6.-Complementar el análisis con un estudio de casos sobre la presencia y tipos de contenidos en las programaciones docentes que se elaboran en un centro concreto, en comparación al Currículo Básico Nacional y los libros de texto.</p>	<p>- Currículo. - Libros de texto -programación didáctica</p>	<p>Observación documental.</p> <p>De campo</p>	<p>Análisis cuantitativo.</p> <p>Análisis cualitativo.</p>

Fuente: Tapia, 2013.



**ESTUDIO COMPARADO DEL CURRÍCULO BÁSICO NACIONAL Y  
LOS LIBROS DE TEXTO EN VENEZUELA.  
LOS CONTENIDOS DE BIOLOGÍA EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA.**

---

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

CAPÍTULO II

CAPÍTULO III

CAPÍTULO IV

CAPÍTULO V

CAPÍTULO VI

CAPÍTULO VII

CAPÍTULO VIII

CAPÍTULO IX

REFERENCIAS

ANEXOS





**CAPÍTULO II**  
**FUNDAMENTOS TEÓRICOS**

## CAPÍTULO II

### FUNDAMENTOS TEÓRICOS

#### INTRODUCCIÓN

##### 1.- La Biología como ciencia a enseñar

1.1.- la biología como ciencia que describe los seres vivos en el contexto escolar.

1.1.1.- Clasificación de los seres vivos: reinos vs. dominios

1.1.2.- Ecología y Educación Ambiental

1.2.- La enseñanza de las ciencias: Biología

1.2.1.- La enseñanza de las ciencias

1.2.2.- Enseñar ciencias en Educación Primaria

1.2.3.-Argumentos para enseñar ciencias en la Educación Primaria

1.2.4.- Enseñanza de la biología

##### 2- Educación Básica en Venezuela: Legislación y currículo de Educación Primaria.

2.1.- Contextualizando la Educación Primaria en el sistema educativo venezolano.

2.2.- Currículo de Educación Primaria en Venezuela: Características generales, fundamentación, área de estudio y bloque de contenidos.

2.2.1.- Fines de la educación básica expresados en el CBN

2.2.2.- Fundamentación filosófica

2.2.3.- Fundamentación pedagógica

2.2.4.- Áreas académicas del CBN para la Educación Primaria

2.2.5.- Áreas Ciencias de la Naturaleza y Tecnología

2.2.6.- Descripción de los bloques de contenidos involucrados en la investigación

##### 3.- Los libros de textos como recursos didácticos

3.1.- Los recursos didácticos

3.1.1.- Clasificación de los medios de enseñanza

3.2.- Los libros de textos: definición

3.2.1.- Importancia del estudio de los libros de texto.

3.2.2.- La selección de los libros de textos escolares

##### 4.- Los contenidos escolares en el contexto de la planificación y la programación.

4.1.- Planificación vs. Programación

4.2.- Los contenidos escolares. Características.

4.2.1.- Los tipos de contenidos desde la perspectiva pedagógica

4.2.2. El problema de la selección de contenidos

4.3.- Organización y secuenciación de los contenidos

4.3.1.- Criterios de organización y secuenciación

4.3.2.-Tipos de secuencia

##### 5.- Estado de la cuestión / antecedentes

5.1.- Investigaciones relacionadas: Currículo de ciencias

5.2.- Analizar libros de textos escolares de ciencias: Investigaciones previas.

5.3.- Dificultades en la enseñanza y/o aprendizaje de conceptos biológicos: algunas investigaciones al respecto

5.4.- Preparación del profesorado para atender la enseñanza de los contenidos de la ciencia escolar. Otra cara de la moneda

## INTRODUCCIÓN

En cualquier trabajo de investigación la teoría juega un papel fundamental, pues indagando los caminos recorridos por otros se logra tener una visión panorámica del problema planteado, además ayuda a contextualizar la situación a estudiar. En este caso se definirán las categorías de análisis propuestas por el investigador, a saber los tipos de contenidos de Biología desde una perspectiva pedagógica; en particular la definición se hará en un contexto más amplio: la planificación educativa.

Desde esta perspectiva pedagógica, es necesario abordar las características fundamentales del currículo de la Educación Primaria venezolana, vigente para el momento, ya que es la unidad de análisis esencial de la investigación. De igual forma, se definirá el libro de texto y se estimará su importancia en el proceso enseñanza aprendizaje, puesto que representa otra de las unidades de análisis desde la cual fueron regidos gran parte de los datos analizados.

Así mismo, se sustentará teóricamente la posición asumida para la caracterización de los contenidos biológicos; los cuales se agruparon metodológicamente en dos grandes grupos para su análisis: los contenidos sobre los seres vivos y aquellos que tratan sobre la Ecología y la Educación Ambiental. Para esta categorización, se asumen criterios propios de las ciencias biológicas, que serán detallados más adelante.

### **1.- La Biología como ciencia a enseñar.**

Debe definirse la Biología como ciencia, así como la perspectiva epistemológica que subyace en la producción sus conocimientos; pues, definiendo su propia naturaleza, se deja ver cuál es la naturaleza de los contenidos de Biología que se enseñan en la escuela. De esta manera, se permitirá proporcionar una visual del terreno que se pisa al hacer un análisis de los contenidos de Biología contemplados en el currículo y los libros de texto. Y para concluir el apartado, se

hace una breve reseña de la enseñanza de los contenidos de Biología, pero en el contexto de la enseñanza de las ciencias.

### **1.1.- La Biología como ciencia que describe a los seres vivos en el contexto escolar.**

La palabra Biología, etimológicamente, proviene del griego *bios*, vida y *logos*, estudio. En este sentido, el término define la ciencia de los seres vivos, que abarca un amplio campo de conocimientos del mundo natural. Sus avances han permitido hacer generalizaciones sobre el fenómeno denominado vida, sin embargo la definición del término vida traspasa hacia otros campos del conocimiento; desde la teoría de sistemas se ha definido como una propiedad emergente de la materia o de algunos sistemas.

Ciertamente, se ha utilizado mucho la definición de Biología como la ciencia que estudia la vida. Sin embargo, con las consideraciones anteriores hay que delimitar el campo de estudio de la Biología. Sería más honesto definirla como una ciencia que se encarga de estudiar a los seres vivos en cuanto a la materia que lo constituye, su estructura (macroscópica y microscópica, incluyendo la estructura molecular), su fisiología, su ubicación en el espacio y entre las diversas especies, su evolución en el tiempo, así como los diversos intercambios (de materia y energía) que mantiene con el medio Ambiente inanimado y con los otros seres vivos. Este concepto trata de recoger todas las áreas del conocimiento biológico, sin embargo seguramente se escapa alguna, ya que se trata de un campo muy vasto.

El hombre en su necesidad de conocer el origen primario de las cosas, ha indagado el mundo natural partiendo de interrogantes concretas, particularmente entre las interrogantes planteadas se encuentran aquellas donde se aborda el origen de la diversidad de organismos y especies que han existido, existen y existirán en nuestro planeta. Pues desde pequeño, el hombre se percata de la gran cantidad de seres vivos que le rodean, por tanto para los niños también es sorprendente e interesante explorar el mundo natural, y en esa exploración construye sus propios conceptos y teorías implícitas, surgidas de sus experiencias y de las experiencias y conocimientos de quienes forman parte de su entorno. Estas teorías implícitas pueden o no acercarse a la “verdad” científica hasta ahora revelada por las ciencias.

Los primeros naturalistas, limitaban sus indagaciones sobre el mundo natural a la flora y fauna de la región en la que residían. Sin embargo, los relatos de viajeros indicaban que otras regiones estaban pobladas por otros organismos muy diversos. En este sentido, poco a poco se fue tomando conciencia de la gran diversidad de especies que habitaban la tierra. Carl Von Linneo, si bien no fue el primero en clasificar los organismos vivos conocidos hasta el momento, fue quien introdujo un sistema de clasificación jerárquica y un sistema de nomenclatura que hasta ahora se sigue utilizando (Curtis et al, 2006).

### **1.1.1.- Clasificación de los seres vivos: reinos vs dominios.**

Según los autores antes mencionados, una vez consolidada este sistema de clasificación jerárquica y de nomenclatura propuesto por Linneo se aceptó la idea de los dos reinos, pues Linneo dividió todos los organismos hasta ese momento conocidos entre los reinos animal y vegetal. Esto fue aceptado por muchos años, por tanto muchos de nuestros ciudadanos crecieron con la idea de la existencia de 2 reinos: Animal y Vegetal. Esto era apoyado por el hecho de que macroscópicamente era raro percibir los organismos que no encajan en una dicotomía animal o vegetal.

Con la invención del microscopio y en este sentido la posibilidad de observar los organismos microscópicos, la división de los 2 reinos persistió, así las bacterias fueron incluidas en el Reino Vegetal, pues tenían una pared celular rígida, igualmente se incluyeron entre los vegetales a todos los organismos microscópicos con cloroplastos y a los hongos, pues estos últimos como las plantas no pueden moverse aunque no son fotosintéticos. Por otro lado, todos los organismos microscópicos que no poseían las características descritas anteriormente fueron agrupados en el Reino Animal, justificando su inclusión en su capacidad para movilizarse y tomar alimentos del medio, a pesar de estos existían organismos reclamados por ambos reinos (Campbell y Reece, 2007).

A finales del siglo XIX, el alemán Ernst Haeckel propuso un tercer reino constituido por los organismos microscópicos que denominó Protista, y dentro de este grupo agrupó aquellos cuyas células carecían de núcleo como Monera. Luego en 1956 el estadounidense Hebert Copeland, propuso la creación del Reino Monera

(bacterias). Y en 1959 el estadounidense Robert Whittaker dio nombre a un reino que agrupara a los hongos que denominó Reino Fungi. (Curtis et al, 2006)

Sin embargo, las propuestas de más de dos reinos se hicieron populares entre los biólogos para el año 1969, donde Whittaker argumentó efectivamente el sistema formado por cinco reinos: Monera, Protista, Fungi, Animalia y Plantae; aquí se reconocían dos tipos fundamentales de células: Eucariotas y Procariotas, estas últimas se agrupaban en el Reino Monera (Campbell y Reece, 2007).

En este orden de ideas, Whittaker agrupó los organismos eucariotas multicelulares en tres reinos (Animalia, Plantae y Fungi), el criterio para separarlos en 3 reinos distintos fue el tipo de nutrición, las plantas por ejemplo son organismos autótrofos, mientras que animales y hongos son heterótrofos, en el caso de los hongos estos son descomponedores e invaden su fuente de alimento entre tanto la mayoría de los animales, los alimentos que toman son digeridos en una cavidad especializada para tal fin. El Reino Protista no se definía claramente y entraban en su composición todos los organismos unicelulares eucariotas, entre tanto que el Reino Monera estaba constituido por todos los organismos con células procariotas.

Para 1978, el mismo Whittaker junto a Lynn Margulis propusieron una modificación para esta clasificación que conservaba los cinco reinos pero en la que se incluyeran las algas en el reino de los protistas, quedando configurada la clasificación de los cinco reinos de la siguiente manera.

**Reino Monera:** incluye bacterias y arqueobacterias (organismos procariotas).

**Reino Protista:** en este reino quedaron incluidos las algas, los protozoarios, los mohos del limo y otros organismos acuáticos y parásitos menos conocidos.

**Reino Fungi:** agrupa a los líquenes y a los hongos.

**Reino Animalia:** está integrado por los organismos invertebrados y los vertebrados.

**Reino Plantae:** agrupa a los musgos, helechos, coníferas y plantas con flores.

Este sistema prevaleció durante más de 20 años, y en la búsqueda del origen de la diversidad de las especies los investigadores han seguido indagando. En las tres últimas décadas, con los avances de la Biología molecular, el estadounidense

Carl Woese basándose en la secuenciación molecular del ARNr de la subunidad menor de los ribosomas de los organismos, propuso un nuevo sistema de construcción del árbol de la vida, en esta propuesta hay un ancestro común y se divide en 3 linajes evolutivos a los que denominó dominios, que constituyen tres grupos monofiléticos: Eubacteria, Archaea y Eukarya (Madigan, Martinko y Parker, 2003, Karp, 2009). Resaltando en este caso las diferencias moleculares hasta ese momento ocultas, incluso entre las bacterias. En este sistema de clasificación queda desarticulado el Reino Monera, puesto que es dividido en dos dominios diferentes evolutivamente Archaea y Eubacteria.

La propuesta de Woese es un tipo de clasificación cladística, basada en el orden de ramificación de los linajes durante la historia evolutiva. Debe destacarse que no todos los taxónomos concuerdan con este principio clasificatorio, por tanto el árbol de la vida como cualquier hipótesis está sometido a constantes revisiones y modificaciones. Para ilustrar estas disidencias, Margulis hace una propuesta alternativa donde reconoce los cinco reinos y los dominios archaea y eubacteria los coloca como subreinos dentro del reino procariota (Monera). Por otra parte, el inglés Thomas Cavalier-Smith propone dos imperios, el imperio Bacteria y el imperio Eukaryota con una división en ocho reinos.

Como se aprecia en los párrafos precedentes, existen controversias en la forma de clasificar o agrupar los organismos vivos de manera general, inclusive en el caso de Margulis quien incorpora la propuesta de Woese en los cinco reinos. En los textos especializados de las ciencias biológicas revisados, se encontró que trabajan con la propuesta de Woese, sin abandonar los cinco reinos tradicionales, de manera que aparece el árbol de la vida según la clasificación cladista y a su vez los cinco reinos, inclusive no sólo en las imágenes (ver imagen 1) sino en el texto.

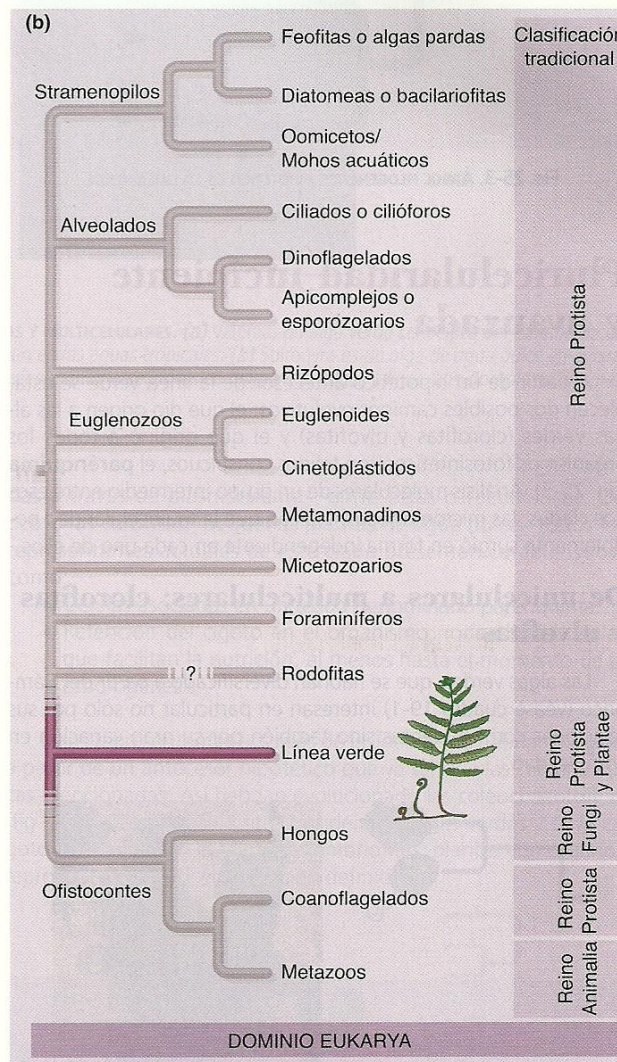
Considerando esta situación, la complejidad que supone el árbol de la vida según la clasificación propuesta por Woese y el nivel educativo que se está investigando (Educación Primaria), además que aún se mantiene en vigencia por así decirlo la clasificación de los cinco reinos tradicionales, se adoptó esta última para caracterizar los contenidos de Biología de la primaria, desde la perspectiva disciplinar, adicionando un renglón más para los virus, en virtud que estos no aparecen en ningún reino. Esta es otra situación controversial, para muchos biólogos



no pueden considerarse organismos vivos, en ese caso no entran en ningún reino, para otros por el sólo hecho de replicarse los consideran organismos vivos.

El investigador comparte la opinión de aquellos que no consideran a los virus como organismos vivos, ya que su actividad es realizada a expensas de la maquinaria de la célula invadida, considerando con vida al complejo virus célula. Debe destacarse, que unos libros de microbiología les llaman partículas virales, entre tanto otros les denominan microorganismos, dejándose ver tal controversia. Esto se aclara, ya que por cuestiones metodológicas fueron colocados dentro de las categorías de análisis que agrupan a los seres vivos.

Imagen 1.- Dominio Eukarya con clasificación tradicional.



**FIG. 25-2. RELACIONES FILOGENÉTICAS HIPOTÉTICAS.** (a) Relaciones filogenéticas generales entre los eucariontes y los demás seres vivos. (b) Relaciones filogenéticas hipotéticas entre la línea verde y los otros eucariontes. Este árbol filogenético es solo uno entre varios árboles posibles.

Fuente.- Curtis, Barnes, Schnek y Flores, 2006.

Antes de culminar este apartado, debe aclararse cuáles fueron las cuestiones consideradas para seleccionar los contenidos biológicos que aparecen en los programas como seres vivos y agruparlos en cada reino. Así para los organismos representantes de cada reino, se identificaron en los programas los contenidos relacionados directamente con las características biológicas de los mismos, a saber la constitución química, la estructura anatómica macroscópica, microscópica y también la arquitectura molecular, los aspectos relacionados con la clasificación o taxonomía, así como los procesos fisiológicos incluyendo lo concerniente a la reproducción, también se identificaron los aspectos relacionados con las transformaciones que sufren los organismos en el tiempo, desde el nacimiento hasta la muerte (ciclo de vida); en resumen los aspectos biológicos.

Todos estos elementos, tanto para los contenidos conceptuales como para los procedimentales y todos aquellos valores y actitudes relacionados con el ser y el convivir que pudieran alimentarse con estos conocimientos, ubicados por supuesto entre los contenidos actitudinales.

### **1.1.2.- Ecología y Educación Ambiental.**

Estos son los otros aspectos considerados para la investigación, pues los organismos vivos no están aislados de su entorno, por el contrario interactúan entre sí y con los componentes químicos y físicos del Ambiente inanimado; en este sentido, se han incorporado en esta investigación la indagación sobre los contenidos ecológicos y de Educación Ambiental presentes en el currículo, a pesar que la Educación Ambiental traspasa los límites de la Biología y penetra otras áreas del conocimiento, pero tiene una relación muy estrecha con la Ecología.

Se define la Ecología, como una rama de la Biología (de las más jóvenes) que estudia las interacciones de los organismos vivos y su Ambiente, también se le ha definido como la ciencia que estudia los ecosistemas, entendiendo por ecosistema a la unidad fundamental donde se dan las interacciones organismo-organismo y organismo Ambiente, estas relaciones entre los organismos vivos y entre estos y los elementos inanimados de un área determinada, se caracterizan por su gran complejidad (Campbell y Reece, 2007; Curtis et all, 2006 y Sutton, 2000)

Estas interacciones determinan tanto la distribución geográfica de los organismos como su abundancia, por tanto desde la Ecología se intenta abordar la forma en que los organismos afectan y son afectados por los factores bióticos y abióticos en un área determinada; así como también estudia el reciclado de nutrientes en un bosque o en un lago, a través del estudio de los ciclos biogeoquímicos.

Es importante destacar que la Ecología revela la riqueza de la biosfera y proporciona los conceptos básicos que contribuyen a conservar y mantener esta riqueza, amenazada en muchos aspectos por la actividad humana; siendo así, otorga las herramientas fundamentales para trabajar la Educación Ambiental.

En relación a esto último, ha tomado gran importancia otra perspectiva de la Ecología, a la que se ha denominado la Ecología Humana, definida como el estudio de los ecosistemas desde el punto de vista en que afectan a los seres humanos y como estos son afectados por ellos, desde esta perspectiva puede incluirse la denominada tecnosfera que involucra los ambientes artificiales creados por el hombre para vivir o agruparse en pueblos, ciudades y otros; para ello se requieren equipos multidisciplinarios integrados por físicos, analistas de sistemas, urbanistas, biólogos, químicos, economistas, historiadores, políticos, ejecutivos, psicólogos entre otros (Sutton, 2000).

En los últimos años se ha escuchado el término ecoalfabetización, cuyo propósito es hacer consciente a la ciudadanía de las consecuencias que tienen la acción del hombre cuando interactúa con la naturaleza (otros seres vivos y los elementos abióticos del ambiente). Estudiosos en el área plantean, que la supervivencia de la humanidad sobre el planeta dependerá de la alfabetización ecológica, de la capacidad de los ciudadanos de comprender los principios básicos de la Ecología, para establecer una relación armoniosa con la naturaleza (Peacock,2006).

Este autor afirma, que la ecoalfabetización podría empezar desarrollando la conciencia de los niños sobre los fenómenos del mundo que les rodea: materiales, seres vivos, tiempo, fuerzas, energía, para avanzar hacia las bases que han desarrollado los ecosistemas para sostener la red de la vida. La escuela se convierte en un ambiente formal importante para ecoalfabetizar la población.

Los contenidos identificados en el currículo como ecológicos en esta investigación, fueron los que involucran los conceptos de población, comunidad, ecosistema y biosfera desde la perspectiva biológica propiamente dicha, las relaciones interespecíficas de los organismos vivos en un ecosistema, los elementos que conforman el ecosistema, ya sean bióticos o abióticos (agua, luz, temperatura, viento, rocas y tierra) estos últimos desde la perspectiva ecológica, es decir en lo que afectan y son afectados los organismos vivos. También se identificaron los contenidos relacionados con el reciclado de los nutrientes (ciclos biogeoquímicos incluido el ciclo del agua), la biodiversidad, el equilibrio biológico y las redes tróficas.

Ahora, en referencia a la Educación Ambiental no es tan fácil establecer los límites entre los contenidos de la Ecología propiamente dicha y los de Educación Ambiental. Ambas áreas de conocimiento están íntimamente relacionadas; de hecho, la Ecología aporta las bases conceptuales para una Educación Ambiental que fomente la concienciación ciudadana.

Durante muchos años, la educación estuvo centrada en la formación del individuo, siendo especialmente antropocéntrica (Novo, 2009). Sin embargo en el siglo XX, la problemática ecológica producto de la industrialización, el desarrollo tecnológico y la economía mundial, obligó al sistema a responder de alguna forma, entonces surge la Educación Ambiental como un movimiento educativo con miras a comprender y crear conciencia sobre los problemas que afectan al medio ambiente, para desviar la atención centrada hasta entonces en el hombre hacia el entorno, buscando que todos los ciudadanos se sintiesen parte del mismo cosmos (UNESCO, 1987).

La Educación Ambiental se concibe como un proceso permanente donde los individuos y el colectivo se hacen conscientes de su medio y adquieren los conocimientos, los valores, las competencias, la experiencia y la voluntad de hacerles actuar individual y colectivamente para resolver problemas actuales y futuros del medio ambiente (UNESCO, 1987).

Novo (2009), afirma que los objetivos de la Educación Ambiental están dirigidos a atender los aspectos ecológicos y sociales de la propia intervención del hombre en la naturaleza; por tanto, en lo específico sin abandonar los problemas individuales, trata de extender la mirada hacia el entorno. Esta ampliación del

panorama, sitúa a la Educación Ambiental como una vía eficaz para que la ciudadanía se replantee las relaciones que sostiene con la biosfera y con el resto de los hombres con la finalidad de construir sociedades más armónicas. La idea de incorporar la Educación Ambiental en el sistema educativo es introducir en la escuela los problemas de la sociedad desde una escala local a una global (UNESCO, 1987).

Unido a la urgencia de incorporar la Educación Ambiental en todos los niveles educativos, está la introducción de las ideas de sostenibilidad en el mundo académico. Ciertamente, la Educación Ambiental por sí sola, no es la solución a la problemática ambiental que enfrenta el mundo, pero es una estrategia fundamental para introducir a los ciudadanos en las ideas de sostenibilidad (Moreira y Carneiro, 2007), puesto que los problemas ambientales son extremadamente complejos y no serán resueltos sólo a través de la educación.

La problemática ambiental del planeta no apareció de la noche a la mañana, al contrario, se ha ido agravando con el pasar del tiempo, y en este momento histórico comienza a sentirse su efecto sobre todos los que compartimos este hogar, y entre otras cosas requiere la intervención de la escuela, quien puede promocionar los cambios de hábitos, valores y actitudes ante los elementos que conforman nuestros ecosistemas ya sean bióticos o abióticos (Moreira y Carneiro, 2007), promoviendo la conciencia colectiva ante la situación.

Por las ideas planteadas y los lazos estrechos que mantiene la Educación Ambiental con la Ecología, se consideró pertinente abordar estos contenidos en el presente trabajo, ya que la problemática ambiental amenaza la biodiversidad y la vida en el planeta. Estos lazos estrechos entre la Ecología y la Educación Ambiental son evidentes, incluso en muchas ocasiones el término Ecología se utiliza de manera equivocada con mucha frecuencia en el lenguaje popular, por ello es interesante aclarar la diferencia entre Ecología y ambientalismo, que como señalábamos anteriormente se trata de un movimiento que impulsa la protección o la conservación del ambiente natural (Campbell y Reece, 2007); aunque debe dejarse claro que actualmente la concepción ambientalista se ha extendido a los ambientes artificiales creados por el mismo hombre.

Ahora, ¿en qué consiste esta relación entre Ecología y Educación Ambiental?, pues la Ecología junto a otras disciplinas científicas suministran las bases científicas para abordar los problemas relacionados al uso de los recursos naturales y al aprovechamiento ecológico de los territorios terrestres y marinos por parte del hombre (UNESCO, 1987). Particularmente la ecología ayuda a comprender las complejas relaciones que existen entre los organismos y entre ellos y el ambiente, así como el reciclado de materiales en la naturaleza. Desde esta perspectiva la ecología contribuye a identificar parte de las problemáticas ambientales, incluso predecirlas, de igual manera colabora en la búsqueda de posibles soluciones, desde una perspectiva científica.

Entre los criterios para identificar los contenidos como de Educación Ambiental en los programas revisados, están las temáticas relacionadas con la problemática ambiental, por ejemplo el abuso en el uso de fertilizantes y plaguicidas con sus consecuencias, las lluvias ácidas, el mal uso de las tierras, la contaminación de los suelos, del aire, de las aguas, los desechos tóxicos tanto en ambientes urbanos como naturales, la extinción de las especies por la destrucción de sus ambientes naturales, las consecuencias sobre el cambio climático y el efecto invernadero, la destrucción de la capa de ozono, entre muchos otros, que amenazan la vida sobre el planeta.

Para culminar este punto, se expone la concepción presentada sobre Educación Ambiental en el diseño curricular de la Educación Primaria venezolana donde se perfila como un eje transversal (CBN, 1998), a consideración de la importancia que reviste conocer la dinámica ambiental y su problemática, en coherencia con lo expuesto por la UNESCO (1987). El currículo venezolano destaca el fortalecimiento de los valores ambientales, éticos y estéticos y la participación organizada en la solución de los problemas socioambientales. En este sentido la escuela está comprometida con el estado a formar en el niño conciencia ciudadana, fomentando actitudes para atenuar la problemática ambiental.

Así mismo el currículo de Educación Primaria en Venezuela, indica que la concepción de ambiente ha estado centrada exclusivamente en el ámbito natural y en la consideración del hombre como centro de ese componente. Sin embargo, la idea que subyace en la fundamentación del eje transversal ambiente en el currículo

venezolano es concebir el ambiente como un todo conformado por la naturaleza, el hombre, la cultura y los componentes de tipo geohistóricos, económicos y políticos. No obstante de acuerdo con los objetivos de este trabajo enmarcado en los contenidos biológicos la atención se centra en la problemática ambiental, que se establece por esta relación entre los organismos vivos (incluyendo al hombre) y el ambiente, sobre todo aquellos ocasionados por el uso irracional que ha hecho el hombre de los recursos naturales.

Esta situación requiere que el hombre reciba una alfabetización ambiental, para lo cual requiere según el currículo:

- Conocimiento de la realidad ambiental y la identificación de sus problemas.
- La comprensión de los procesos sociales, históricos y ecológicos.
- El desarrollo de una sensibilidad ambiental.
- La búsqueda de soluciones y medios de acción disponibles.

Para este eje transversal el currículo plantea cuatro dimensiones: Dinámica del ambiente, participación ciudadana, valores ambientales y promoción de la salud integral.

En el caso de la dimensión dinámica del ambiente el currículo busca que el alumno comprenda el ambiente como un conjunto de elementos en constante y permanente interacción, así como el reconocimiento del ambiente como un problema del planeta que tiene consecuencias sobre todos los organismos vivos. A través de esta dimensión se busca que los estudiantes tomen conciencia de las consecuencias de las acciones individuales y colectivas sobre el ambiente.

Con la dimensión promoción de la salud integral, se pretende entre otras cosas, crear conciencia sobre la responsabilidad colectiva de todos para mantener un ambiente sano, develando que los problemas ambientales tienen consecuencias directas sobre la salud ciudadana, por tanto fomentar la necesidad de vivir en armonía con el ambiente.

A través de la dimensión valores ambientales, se espera que el niño valore la armonía de los diferentes ambiente como fuente de crecimiento intelectual, social, ético y estético. Del mismo modo, se pretende que el niño demuestre una actitud

responsable en el uso de los recursos ambientales y practique acciones en defensa del ambiente, reciclaje y reutilización de materiales como parte del ejercicio ético en la escuela y la comunidad.

Por último, el currículo describe la dimensión ambiente y participación ciudadana, indicando que con esta dimensión se busca que los niños participen en acciones individuales y colectivas relacionadas con situaciones ambientales de su comunidad como vía para el ejercicio de la democracia, aplicando estrategias de prevención, amortiguamiento y solución de problemas socioambientales.

De esta manera queda plasmado en el currículo de la Educación Primaria venezolana la importancia de la Educación Ambiental, que aunque es un campo multidisciplinar para esta investigación se seleccionaron los temas en los que mayormente está ligada la Biología (no aquellos asociados a los problemas económicos, culturales e históricos).

## **1.2.- La enseñanza de las ciencias: Biología.**

La didáctica de las ciencias es un área del conocimiento ubicada entre las didácticas específicas, que ha tomado forma en los últimos 20 años, que reúne a grupos de investigadores en diversas naciones. Posee sus propios medios para comunicar los resultados de sus investigaciones tales como revistas, congresos, libros, manuales entre otros.

### **1.2.1.- La enseñanza de las ciencias**

En este punto se tratará de abordar el debate sobre la didáctica de las ciencias, partiendo del hecho que la Biología es una ciencia cuya naturaleza es experimental en muchos casos, por ello se le agrupa entre las ciencias experimentales, aunque no siempre el conocimiento biológico sea generado a través de la experimentación.

Por otro lado, la sociedad actual está consciente del papel de la ciencia (Oliva y Acevedo, 2005) cuando se trata de salud, alimentación, explotación de los recursos energéticos, conservación del medio ambiente y aún más en temas



relacionados con los sistemas de producción, transporte y comunicación. Pues, a través de estos avances científicos, el hombre busca mejorar su calidad de vida. En este sentido, la ciencia y la tecnología ganan terreno en la sociedad, por lo que se hace necesario enseñar ciencias desde la educación básica obligatoria, de manera tal que el conocimiento científico aportado por estas, no quede limitado sólo para algunas élites, sino que sea un bien cultural para todos los ciudadanos (Neida y Macedo, 1997).

En este contexto, parece difícil comprender el mundo actual sin entender el papel que cumple la ciencia y la tecnología (Harlen, 1999), por esta razón la población necesita una cultura científica-tecnológica, que le permita comprender la complejidad de la sociedad y acercarse de una manera asertiva a los sistemas de producción, desenvolverse en la vida cotidiana y relacionarse con su entorno de forma efectiva, todo esto compromete a la Educación con el ofrecimiento de una enseñanza de las ciencias adecuada y pertinente.

Así en los años, posteriores a la segunda guerra mundial, con los avances científicos de las grandes potencias para el momento, inició una especie de competencia tecnológica que se ha extendido en el tiempo, y se ha convertido en el sostén de la economía mundial (Vázquez, Acevedo y Manassero, 2005). Ello generó entre los años 50 a los 70, las reformas curriculares de educación científica escolar (Adúriz, Izquierdo, 2002), centrada en los objetivos y los contenidos, que favorecían una concepción propedéutica de la enseñanza de las ciencias en el nivel secundario, con miras a la capacitación de los alumnos más destacados en el nivel de educación superior; todo promovido por los intereses y necesidades de recurso humano capacitado.

Este tiempo fue denominado los años de oro de la enseñanza de las ciencias (Vázquez, Acevedo y Manassero, 2005), pues en este período comienzan a surgir investigaciones del campo con mayor abundancia, y posteriormente en el ambiente crece el consenso de la emergencia de una nueva disciplina (Adúriz, Izquierdo, 2002), que llega a ser reconocida en la década de los 80 y consolidarse en la década de los 90, fueron los años en los que aparecen publicaciones propias de la disciplina, revistas, congresos que agrupan a investigadores con el mismo interés “mejor la enseñanza de las ciencias”, libros e incluso titulaciones de posgrados.

Sin embargo, en la década de los 80 con las investigaciones sobre las concepciones alternativas de los alumnos incluso después de haber recibido la instrucción correspondiente, dejan entrever la crisis en el área, pues demuestran en forma empírica las deficiencias de los estudiantes en las pruebas generales de rendimiento en diversas naciones. La crisis en la educación secundaria es manifiesta por el descenso de la matrícula estudiantil en las materias científicas y el hecho que pocos estudiantes deseen cursar carreras de este corte (COSCE, 2011, Vázquez, Acevedo y Manassero, 2005).

Por tanto, la educación propedéutica de las ciencias pierde su crédito, ya que para la mayoría de los estudiantes, las ciencias carecían de sentido, resultando para ellos engorrosa, compleja y aburrida, y como consecuencia aparece el desinterés por las mismas. Acevedo (2004), narra su experiencia en la docencia secundaria y entre sus estudiantes llegaban a preguntarle ¿profesor y esto para qué sirve?, esta misma experiencia es compartida hoy por el investigador. A pesar que este sentido propedéutico de la enseñanza de las ciencias ha sido duramente criticado, persiste en la práctica, con todo y que los currículos proponen una ciencia para la vida, cuyo aprendizaje sea significativo y pueda ser transferido a la realidad del estudiante.

En este sentido, hoy la educación pretende abordar a todos los ciudadanos, para alcanzar niveles óptimos de convivencia y bienestar para el mundo, ello obliga a adaptar las finalidades de la enseñanza de las ciencias. Por eso, sin echar de lado la formación adecuada de los futuros científicos y técnicos necesarios para el mantenimiento del sistema productivo entre otros, se habla de una ciencia para todos y para la ciudadanía, donde lo relevante sea comprender la naturaleza y los procesos de la ciencia, más que dominar conceptos científicos (Acevedo, 2004, Vázquez, Acevedo y Manassero, 2005).

Se habla entonces de la necesidad de una enseñanza de las ciencias esencial para todos los ciudadanos, conscientes de la situación que la distancia entre la élite científica y los analfabetos científicos es cada vez mayor, en el caso de Biología el escenario es complejo, ya que el conocimiento científico en esta disciplina, se obtiene a través de procedimientos altamente estandarizados y ambientes sumamente controlados, requerimientos de la comunidad científica para que tenga tal rango de conocimiento científico. Esta particularidad, aleja cada día

más los conocimientos generados por la ciencia a través de la investigación, de la población general (Harlen, 1999). Por ello, se convierte en un reto acercar la ciencia a los ciudadanos, a toda la población; con tal fin, surgen los movimientos ciencia, tecnología y sociedad, ciencia para la ciudadanía, alfabetización científica y tecnológica, ciencia para todas las personas, educación científico humanista, que proporcionan nuevas finalidades y orientaciones para la enseñanza científica.

En concordancia con lo anterior, puede afirmarse que la adquisición de conceptos científicos, no es la única finalidad de enseñar ciencias durante la Educación Básica, sino introducirlos en el valor funcional de las ciencias, que puede explicar fenómenos naturales cotidianos, y además dotarlos de instrumentos que le permitan explorar el entorno de forma objetiva.

Para Neida y Macedo (1997), la enseñanza de las ciencias debe estimular en los alumnos, durante su paso por la Educación obligatoria, los siguientes aspectos: la curiosidad frente a un fenómeno y/o problema, el interés por el ambiente y su conservación, el espíritu de iniciativa y tenacidad, la confianza en sí mismo, la necesidad de cuidar su propio cuerpo, el espíritu crítico, la flexibilidad intelectual, el rigor metódico, habilidad para manejar los cambios, aprecio por el trabajo del investigador, el respeto por las opiniones ajenas, la argumentación en la discusión de las ideas y la adopción de posturas propias en un ambiente tolerante y democrático.

### **1.2.2- Enseñar ciencias en la Educación Primaria.**

A mediados del siglo pasado, se ponía en duda la necesidad de enseñar ciencias en el nivel de Educación Primaria, de hecho su introducción a este nivel educativo en países en vías de desarrollo fue primero, como respuesta a los cambios tan vertiginosos que sufrieron con la importación de ciencia y tecnología desde los países desarrollados, donde se retrasaba la enseñanza de las ciencias hasta el nivel de secundaria, sin embargo una razón primordial para enseñar ciencia a los niños es el papel cada vez más importante que desempeña en la sociedad (Harlen, 1999).

En el debate se argumentaba, la imposibilidad de los niños pequeños para aprender ciencias por la complejidad de los conceptos científicos, cuestión apoyada por muchos pedagogos basados en las características del desarrollo cognitivo difundidas por la psicología genética. Esta afirmación parece razonable, porque la posibilidad de enseñar debe estar acompañada de la posibilidad de aprender.

Sin embargo, esa afirmación hace sospechar que se está pensando en la ciencia de los científicos, pero ciertamente en la escuela no es esa ciencia la que se enseña, sino la ciencia escolar; entre una y otra, hay una gran distancia. La ciencia de los científicos cuando es llevada a la escuela debe sufrir una transformación, que conocemos con el nombre de transposición didáctica, haciendo el conocimiento científico más accesible a los alumnos, a los niños. El peligro aparece cuando los docentes, al querer simplificar el conocimiento científico a través de varias estrategias didácticas, distorsionen la verdad científica revelada e introduzca errores conceptuales en los niños, por ello es sumamente importante la formación de los docentes, quienes deben conocer la ciencia que enseñan, para poder realizar con éxito esta transposición.

Por otro lado, debe destacarse que los niños, a través de su propia experiencia y por el contacto que mantiene con el mundo natural y cultural, van construyendo en su mente una interpretación del mundo y de los fenómenos que suceden en él, erigiendo sus concepciones alternativas, que son explicaciones propias de la realidad, sin necesidad de la intervención de la escuela. En muchas ocasiones, estas concepciones o explicaciones no se ajustan al conocimiento revelado por la ciencia y más adelante pueden convertirse en verdaderos obstáculos epistemológicos para nuevos aprendizajes. En la primaria no se trata de adquirir saberes amplios y profundos sobre los fenómenos que ocurren en el mundo, se trata de orientar esa capacidad de percibir los fenómenos, de ampliar o enriquecer esos marcos de referencia que poseen los niños, con el fin de acercarle a la ciencia escolar, sin obviar sus ideas previas. (Carretero, 1993, COSCE, 2011, Weissmann, 2000)

En este sentido, Rodríguez (1999) afirma que los niños al aprender ciencia, se encuentran sometidos a una serie de situaciones conflictivas por resolver, ya que cuentan con un conocimiento práctico ó informal obtenido en su afán personal y

espontáneo de dar sentido al mundo y con un conocimiento formal -fruto de la instrucción- que ambos pueden entrar en conflicto, precisamente porque en la mayoría de las ocasiones no son compatibles.

Como puede apreciarse, tanto la enseñanza como el aprendizaje de la ciencia no es tan fácil, el trabajo del docente en ciencia está resultando poco efectivo, si atendemos a las dificultades que los estudiantes muestran en la aplicación de ese contenido científico (Pozo, citado por Rodríguez y Moreira, 2003). Existe hoy cierto sentimiento de frustración en el colectivo de profesores de ciencias e investigadores de las ciencias experimentales ante esta realidad que persiste, a pesar del esfuerzo que se ha hecho para cambiarla desde las didácticas especiales, las cuales han formulado nuevas propuestas pedagógicas orientadas hacia un tipo de enseñanza más innovadora centradas en el alumno (Oliva y Acevedo, 2005).

Por último, es importante resaltar de nuevo que el conocimiento obtenido por el alumno de manera informal (conocimiento cotidiano) para interpretar el mundo, generalmente resulta difícil de modificar, representando un verdadero obstáculo para la incorporación del conocimiento científico de la ciencia que se pretende enseñar. Son frecuentes los estudios que muestran que los alumnos no manifiestan en sus respuestas influencia alguna de la enseñanza científica que han recibido. (Osborne y Freyberg, citado por Rodríguez y Moreira, 2003)

### **1.2.3.- Argumentos para enseñar ciencias en la Educación Primaria.**

Muchos de estos argumentos se han dejado ver en el discurso ya expuesto, es un hecho que nuestra sociedad está sostenida por la ciencia y la tecnología, aunque en muchas ocasiones los ciudadanos no se ocupan ni se preocupan por las cuestiones científicas, sino que simplemente se sirven en su vida práctica de las bondades de las ciencias, dejando en manos de técnicos, políticos y científicos las decisiones transcendentales, probablemente sin meditar sobre las consecuencias positivas o negativas de las mismas.

Igual, la sociedad está plagada por todos lados de los avances científico-tecnológicos, cuestión que ha despertado como se dijo anteriormente, la necesidad de alfabetizar científicamente a la ciudadanía. En tal sentido, Garritz (2010) va más

allá, y afirma que la enseñanza de las ciencias en cuanto a alfabetización científica se refiere, debe brindar herramientas a los ciudadanos para la toma de decisiones, la capacidad de analizar, sintetizar y evaluar información, imbricando el razonamiento moral y los aspectos éticos; sobre todo si se aspira prospere la consulta ciudadana, en asuntos que en cierta forma representan riesgos que interesan a todos, tales como la clonación humana, el aborto (estatus del embrión), fertilización in vitro, biotecnología moderna, el genoma humano, la eutanasia, entre otros temas que sobre pasan los límites de la bioética donde domina la incertidumbre, como el cambio climático, la extinción de las especies, el uso de la energía nuclear entre otros.

Algunos de estos temas representan para muchos avances significativos y positivos de la ciencia, para otros tantos por el contrario, son una amenaza para la dignidad del ser humano y un peligro para la especie; ciertamente su discusión genera posiciones encontradas en la mayoría de los sectores de la sociedad actual (Tapia y Arteaga, 2012).

Esto ilustra un poco que no es posible que la sociedad escape a esta diatriba, por tanto es necesario que desde pequeños se introduzca en la población en el valor de las ciencias y en las implicaciones que ella tiene en la vida social del hombre y sus repercusiones en el mundo natural, sin dejar para más tarde esta tarea ineludible.

Weissmann (2000) plantea tres argumentos a favor de la enseñanza de las ciencias en el nivel de educación primaria a saber:

1.-El derecho de los niños de aprender ciencias:

Gracias a la psicología cognitiva se tienen luces de cómo aprenden los niños, y que precisamente no son adultos pequeños sino sujetos que de alguna manera buscan significar y significan los fenómenos del mundo. Por tanto mantener la idea de que los niños no pueden aprender ciencias es desconocer las características psicológicas de estos, desvalorizándoles como sujetos sociales. Invocar esta idea para justificar no iniciar desde temprana edad la educación científica es una forma de discriminación social.

Los niños son sujetos que integran el grupo social y por tanto tienen el mismo derecho que los adultos de apropiarse de la cultura elaborada por todo el grupo social, incluyendo el conocimiento científico. Con este argumento la escuela primaria no puede eludir su papel de enseñar ciencias.

## 2.- La escuela primaria y la distribución social del conocimiento científico:

Es fundamental tener presente el papel otorgado a la educación primaria en el sistema escolar de enseñanza; en los años 80 en muchos países surgieron nuevos modos de conceptualizar el papel desempeñado por la escuela, revalorizando su rol en la distribución social del cuerpo de contenidos culturales socialmente significativos; sobre todos de aquellos conocimientos que no pueden ser transmitidos ni generados por la familia, ni por los medios de comunicación ni por el desarrollo espontáneo de los niños en su cotidianidad.

Los conocimientos de las ciencias naturales forman parte de esa cultura elaborada socialmente que debe facilitar la escuela, en tal sentido es legítimo considerar e incluir los contenidos científicos en los programas, más aún velar por que todos tengan acceso a ellos.

## 3.- El valor social del conocimiento científico:

Es cierto que tanto los adultos como los niños construyen sus concepciones alternativas del mundo que le rodea, estas concepciones les permiten interactuar eficientemente en su vida cotidiano con el mundo y la sociedad, sin embargo ¿cuál es la calidad de esa interacción?

Valorar positivamente el conocimiento científico, permite una participación más crítica y activa de los ciudadanos, en una sociedad sostenida por los avances científicos y tecnológicos. Hoy día no se discute el valor de las ciencias para la sociedad, sin embargo hay quienes cuestionen su valor en la vida social de los niños.

Los niños al igual que los adultos observan los fenómenos naturales, utilizan gran cantidad de productos construidos por la ciencia y la tecnología, también como a todos los medios de comunicación les bombardean con informaciones y noticias, algunas científicas otras quizás no, que generan inquietudes, angustia e

interrogantes. Para estos tales, las ciencias pueden ayudarles a interpretar el mundo y a saciar sus necesidades de saber y conocer.

Además los niños hoy, como parte de la sociedad también pueden contribuir a conservar el ambiente, a la toma de conciencia y la solidaridad para dar respuestas que contribuyan al bienestar social. Pero no solo hoy, sino que los niños serán los adultos de mañana y al formarles, al entregarles desde pequeños el valor por las ciencias, al hacerles consciente de su uso en armonía con el ambiente, es probable que sean ciudadanos adultos responsables y críticos.

En el mismo orden de ideas, el informe ENCIENDE publicado por la COSCE (2011) hace referencia en su primer capítulo al estado actual de la educación científica en las edades tempranas en España. Allí se expone la necesidad de redimensionar la formación del profesorado de ciencias, haciendo énfasis especialmente en la formación de los docentes de Educación Primaria, pues los resultados encontrados entre los estudiantes que cursan ese nivel, parecen ser la génesis de los problemas que se han descrito extensamente en la ESO.

Para iniciar el informe, se hace la contextualización de la enseñanza de las ciencias a la luz de la formación por competencias extendida a nivel internacional. Se habla de la necesidad de desarrollar la competencia científica en todos los ciudadanos, y no sólo en aquellos que deciden cursar una carrera científica. Desde esta perspectiva se define la competencia científica, como la capacidad de utilizar el conocimiento científico para interactuar con el mundo natural, y hacer consciente los efectos de la acción humana sobre el mismo, y como consecuencia fomentar una actitud crítica ante ese comportamiento.

El informe resume cuatro argumentos a favor de la educación científica de todos los ciudadanos (práctico, de ciudadanía, cultural y económico), por ende pasan como argumentos válidos para justificar la introducción de la alfabetización científica desde la Educación Primaria, incluso algunos de ellos ya descritos anteriormente.

En cuanto al argumento práctico, la convivencia de la sociedad actual está basada en la ciencia y la tecnología, por lo cual necesita una formación científica y tecnológica suficiente que le ayude a comprender e interpretar el mundo para actuar



mejor. Desde el punto de vista ciudadano, en muchos casos las tomas de decisiones democráticas requieren de un mínimo de conocimiento científico; culturalmente la ciencia forma parte de la sociedad, los conocimientos adquiridos forman parte del patrimonio cultural de la humanidad e influye en las diversas formas del pensamiento humano y social. Por último, el argumento económico basado en la necesidad de los conocimientos científicos para el impulso de la fuerza de trabajo y la mejor relación con los medios de producción.

Desde el punto de vista socio cultural en el informe ENCIENDE se devela que España adolece de una falta de cultura científica general, no por falta de científicos; sino que la cuestión demarca la necesidad de desarrollar iniciativas que incrementen el conocimiento y el interés general de la sociedad por las ciencias.

#### **1.2.4.- Enseñanza de la Biología**

En el contexto de la enseñanza de las ciencias, en este trabajo es fundamental hacer referencia a la enseñanza de la Biología como ciencia experimental, Venezuela no se diferencia de otros países Iberoamericanos, quienes en un intento por responder a los problemas de la didáctica de las ciencias experimentales, han elaborado numerosas propuestas curriculares innovadoras, cargadas de ideas y estrategias renovadas, bajo el enfoque constructivista de la educación, dirigiendo el proceso hacia el logro del cambio conceptual en los alumnos en un esfuerzo por contextualizar los contenidos científicos a la vida cotidiana de los estudiantes, tratando de conectar la ciencia al mundo.

En líneas generales, se ha tratado de que los currículos de ciencia dejen de ser academicistas para convertirse en currículos de ciencia con un enfoque humanista, pretendiendo que los educandos sepan más sobre la ciencia, en oposición a tener conocimiento científico (Müller, 1999), de manera que los contenidos curriculares sean más accesibles a los alumnos.

Con todo y estos esfuerzos realizados por los diseñadores de currículos, se observa con preocupación que el modelo tradicional de transmisión verbal u oral, es el predominante en las aulas al enseñar Biología y las ciencias en general, tanto en la educación primaria como de la secundaria (Godoy, Di Maduro, Iglesias, Panzeri,

Tardivo, Viau y Segarra, 2012, Tapia y Arteaga, 2009, Tirado y López, 1994), donde los contenidos se presentan como acabados y descontextualizados al alumno.

Actualmente existe una tendencia de enseñar ciencias desde el modelo didáctico por indagación o investigación escolar, donde se plantea la exploración sistematizada de los fenómenos naturales y estrategias tales como el aprendizaje basado en problemas, puesto que respetan y se asemejan en cierta forma al pensamiento científico, en este sentido se contribuye a desarrollar en los estudiantes los procesos básicos del pensamiento que son los mismos de la ciencia (Godoy et al, 2012). Del mismo modo, García-Carmona, Criado y Cañal (2013) luego de realizar un análisis de los elementos curriculares presentes en el currículo oficial de primaria Andaluz, sobre la educación científica, recomiendan promocionar un aprendizaje basado en la investigación escolar.

También Cortés, Gándara, Calvo, Martínez, Ibarra, Arlegui y Gil (2012), hacen referencia a la indagación o la investigación escolar como una buena forma de enseñar ciencias, tal como lo recomiendan diversas organizaciones europeas y americanas, pues promueve el desarrollo de habilidades tales como la observación, la búsqueda de información en diversas fuentes, planificar investigaciones, recolectar, analizar e interpretar datos, proponer hipótesis, respuestas y explicaciones de los fenómenos. Esto, considerando que los niños tienen una tendencia y capacidad investigadora innata que debe ser estimulada y orientada desde las aulas.

Este interés por la enseñanza de las ciencias a través de la investigación ha sido debatida anteriormente, por ejemplo respecto al uso del método científico para la enseñanza de la Biología, diferentes autores refieren que apenas tiene sentido enseñar diferentes aspectos del método científico, de manera explícita, antes de la adolescencia, es decir, al final de la Educación Primaria o al comienzo de la Secundaria, ya que resulta más sensato favorecer lo que podría llamarse, de una manera laxa, el espíritu científico, la actitud de exploración, la búsqueda de soluciones, la reflexión sobre lo analizado, la validez de los intentos o pruebas realizadas para comprobar una hipótesis, y aunque las condiciones intelectuales mejoren con la adolescencia, el método científico debe aplicarse con estrategias eficaces del pensamiento, ya que tanto en adolescentes como en adultos inclusive,

resulta muchas veces difícil comprender ciertas ventajas del uso de algunas estrategias del método científico (Carretero,1993).

Si se comparan los párrafos anteriores, las concepciones al respecto parecieran contrarias, aunque en realidad no lo son. Pues los primeros recomiendan no dejar para más tarde la introducción de la investigación escolar como método para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, entendiendo por supuesto que se trataría de una investigación escolar y no el método científico usado por las ciencias como tal. Sin embargo, lo que se trata es de ir poco a poco introduciendo a los niños y niñas en el modo en que las ciencias indagan los fenómenos del mundo para producir conocimiento.

En otro orden de ideas Carretero (1993), afirma que es indispensable tomar en cuenta las ideas previas de los estudiantes por ingenuas que pudieran parecer, pero son para ellos la clave que le permite entender el mundo que le rodea, es decir son los recursos intelectuales de los estudiantes, que le van a permitir adquirir los contenidos científicos, ayudados por las estrategias de razonamiento del método científico.

La enseñanza de la ciencia, implica lograr que los alumnos aprehendan los contenidos científicos, y tal como se mencionaba en los apartes anteriores, son conocimientos muy abstractos y de difícil aprehensión a diferencia de los obtenidos por ellos a través de la experiencia. En el caso de la Biología, muchos conocimientos por no decir todos, también tienen esta característica, por ejemplo la célula es uno de estos conocimientos que tienen una naturaleza muy abstracta ya que aunque existe, no puede ser visible a simple vista, ni mucho menos su funcionamiento puede ser apreciado de manera tangible, incluso muchas cosas aun en su estructura, funcionamiento y origen representan un misterio para la Biología, sin embargo el conocimiento en esta área de la Biología avanza a pasos agigantados y promete soluciones a situaciones concretas de la vida sobre el planeta.

También pueden señalarse como contenidos complejos y abstractos, la conformación molecular de la materia viva, los complejos procesos de nutrición, digestión, la regulación metabólica de los organismos vivos, la estructura histológica de los tejidos de animales y plantas, los procesos bioenergéticos que ocurren en un

ecosistema, las complejas relaciones entre los diversos organismos vivos, entre muchos otros, como los organismos unicelulares.

En México por ejemplo, el rendimiento en el sistema educativo nacional respecto al conocimiento biológico, adquirido por los estudiantes durante su paso por la educación obligatoria es muy pobre, según los autores buena parte del problema radica en cómo son presentados los contenidos a los alumnos, entre otras cosas se enseña la información de manera enciclopedista, aislada, desarticulada de un contexto general que otorgue congruencia y permite desarrollar un significado holístico; muchas veces se ofrecen conceptos que deben ser aprendidos antes de ser comprendidos, como es el caso de la fotosíntesis; además la cantidad de información que debe ser asimilada por los estudiantes es demasiada, generando la saturación e indigestión del estudiante con nefastos resultados en la motivación (Tirado y López, 1994; Asensio, 2012).

Este último aspecto es compartido con Arteaga y Tapia (2009) y Arteaga, Méndez y Tapia (2012), quienes presentaron un trabajo titulado “núcleos problemáticos en el aprendizaje de la Biología”, donde el 100% de los estudiantes (365) destacaban que los contenidos de Biología abordados en clase, eran muy largos y aburridos, además de complejos.

En el caso Español, los resultados arrojados por la prueba de PISA 2009, la última donde se puso énfasis en la evaluación de las competencias científicas de los alumnos, sólo un 4% de los estudiantes alcanzan los niveles excelentes de la competencia, 4 puntos por debajo de la OCDE. También es destacable el 18% de estudiantes que no alcanzan los niveles mínimos de la competencia. (COSCE, 2011, Sánchez y García, 2013)

Resultados similares arrojaron las pruebas TIMSS, donde España con un 4% de estudiantes que alcanzan niveles excelentes de competencias se ubica 3 puntos porcentuales por debajo del promedio de los países que integran la OCDE. En ambas pruebas la mayoría de los estudiantes se ubican en los niveles de competencias medios (Sánchez y García, 2013).

En el caso de la prueba de PISA, las competencias científicas son evaluadas en cuatro áreas, dos de las cuales están directamente relacionadas con la Biología y

el medio ambiente. Por lo que los resultados dejan entre ver la situación de la enseñanza de la biología en la ESO.

Aunque estos son válidos para la ESO; se han realizado pruebas a escala estatal (España) bajo parámetros parecidos a los de PISA, con la pretensión de evaluar las competencias básicas de los alumnos de primaria en el cuarto curso. En lo que respecta a la competencia científica, los resultados son parecidos a los descritos para la ESO, la mayoría de los estudiantes se ubica en los niveles medios y se mantiene más o menos el mismo porcentaje para los alumnos excelentes (COSCE, 2011).

Más adelante en el apartado de antecedentes y estado del arte se expondrán diversos trabajos sobre la enseñanza de la Biología y de las ciencias. Donde los investigadores han detectado las dificultades de los estudiantes para aprender e interpretar conceptos biológicos, errores conceptuales, así como dificultades para dar significados a los mismos; en la preocupación por hacer una caracterización global y coherente del pensamiento biológico de los estudiantes (Carretero, 2005), así como también se abordarán estudios relacionados con los libros de texto y la organización curricular de los contenidos de Biología y de ciencias en los programas oficiales.

Como se aprecia, hay mucho trabajo por hacer en lo que respecta a la enseñanza de la Biología en todos los niveles, en el caso particular de Venezuela hay sólo dos Universidades que ofrecen estudios de posgrados al respecto, y aún hay pocos egresados e investigadores en el área, la mayoría de las investigaciones se han realizado en la educación secundaria y universitaria, pero de la enseñanza de las ciencias y en particular de la Biología en la educación primaria se sabe muy poco, de allí lo relevante de esta investigación, pues muchas de las interrogantes y las fallas encontradas en los niveles superiores, pueden tener sus raíces en la educación científica ofrecida en los primeros niveles.

En el contexto de este trabajo, el investigador publicó junto a otra profesora (Arteaga y Tapia, 2009) un artículo de investigación titulado “Núcleos problemáticos en la enseñanza de la Biología”, donde se interpretaron las situaciones problemáticas relacionadas con la Biología desde la perspectiva de los docentes, éstas situaciones problemáticas fueron agrupadas en 6 núcleos: 1) qué enseñar, 2)

cómo enseñar, 3) para qué enseñar, 4) con qué enseñar, 5) aspectos contextuales y 6) formación y el desarrollo profesional del docente, en esta investigación se abarca de forma parcial el primer (contenidos) y cuarto núcleo problemático (solamente los libros de texto), de los cuales se comentará más ampliamente en las siguientes páginas.

## **2.- Educación Básica en Venezuela: Legislación y currículo de educación primaria.**

Durante el desarrollo de esta investigación, la Asamblea Nacional (Poder Legislativo Venezolano) en las facultades que le otorga la Constitución Nacional de la República Bolivariana de Venezuela, aprobó en 2009 el nuevo instrumento legal que rige la educación en Venezuela, la Ley Orgánica de Educación (LOE, 2009).

La LOE define en su artículo 14 la educación como “un derecho humano y deber social fundamental, concebida como un proceso integral, gratuita, laica, inclusiva y de calidad”. Estipula que la promoción de valores éticos, sociales, de identidad nacional bajo la visión latinoamericana, caribeña, indígena, afrodescendiente y universal. En este sentido se exalta, la aceptación del otro como nuestro, atendiendo a la gran diversidad y mezclas de culturas que coexisten en el país.

Claramente este mismo artículo expresa “La didáctica está centrada en los procesos que tiene como eje la investigación, la creatividad y la innovación”, igualmente se declara que la Educación Ambiental es de obligatorio cumplimiento en todos los centro educativos.

En cuanto a los fines de la Educación declarados en el artículo 15, en el punto 5 dice: “Impulsar la formación de una conciencia ecológica para preservar la biodiversidad y sociodiversidad, las condiciones ambientales y el aprovechamiento racional de los recursos naturales”.

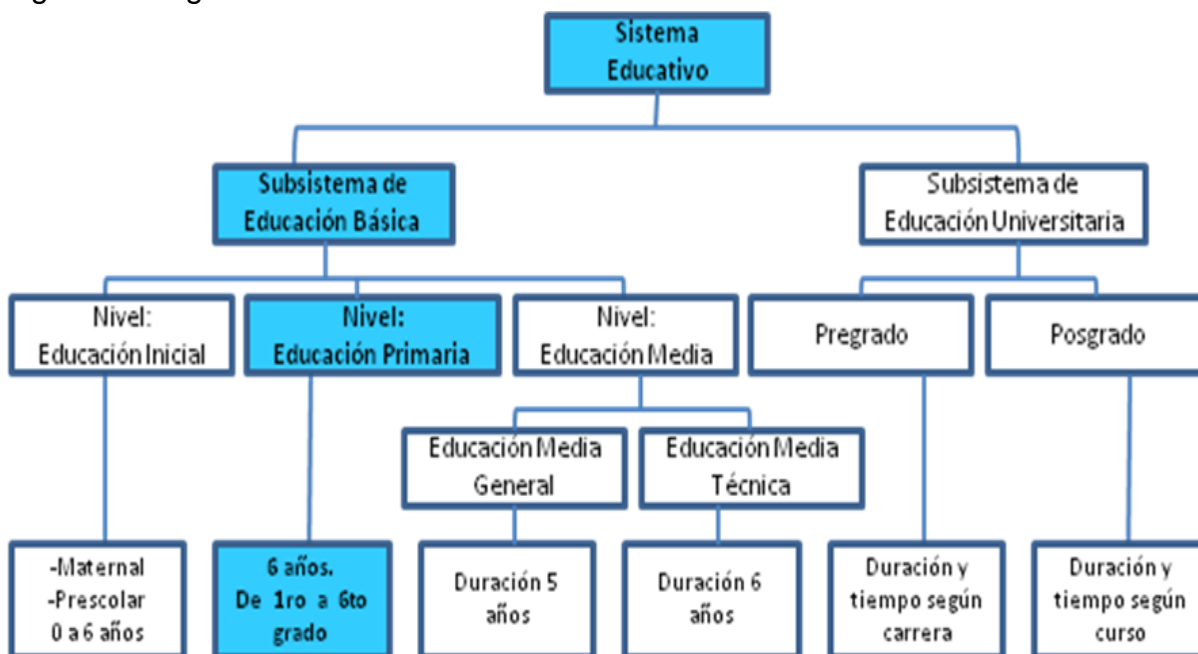
Como es evidente, la enseñanza de la Biología, de la diversidad de los seres vivos, de la Ecología y la Educación Ambiental, son temas que obligatoriamente deben abordarse al menos en la educación obligatoria que abarca toda la educación

básica, para dar cumplimiento a la propia definición de educación integral y a uno de los fines de la educación referido a la preservación del ambiente y la biodiversidad. No sólo eso sino que también entre los fines de la educación se destaca la promoción de habilidades entre los educandos que favorezcan el desarrollo científico y tecnológico de la nación.

## 2.1.- Contextualizando la Educación Primaria en el Sistema Educativo Venezolano.

El Sistema Educativo Venezolano, está conformado por subsistemas, niveles y modalidades según reza el artículo 24 de la LOE (2009), los subsistemas son: Subsistema de educación básica y subsistema de educación universitaria, en el caso particular de esta investigación sus objetivos se centran en el subsistema de educación básica, específicamente en el nivel de educación primaria (Ver figura 3) que tiene un tiempo de duración mínimo de 6 años, conformada por 6 grados, uno por año. La edad ideal para el ingreso a este nivel son 6 años, ya que el nivel anterior llamado educación inicial, atiende los niños desde 0 años hasta 6 años.

Figura 3.- Organización del Sistema Educativo Venezolano



Fuente: LOE, 2009.

Es necesario destacar, que para el momento de realizar este trabajo, 4 años después de promulgada la LOE (2009), aún se está a la espera de la promulgación

de una ley especial que regirá todo el sistema de educación básica (apartado 1 del artículo 25), aún cuando en el capítulo VII de esta ley sobre las disposiciones transitorias, finales y derogatoria, en la disposición transitoria segunda establece que en un lapso no menor de un año se sancionaría y promulgarían las legislaciones especiales referidas en esta ley; quedando vigentes el reglamento general y de ejercicio de la profesión docente de la ley anterior, en los aspectos que no contradigan la nueva ley.

En el reglamento general de la LOE (1980), establece que el plan de estudios de la Educación Básica, entre las asignaturas que aparecen como obligatorias está Biología y ciencias naturales (esto aun está vigente), en el caso particular de la Educación primaria tenemos en el currículo el área de ciencias de la naturaleza.

En este sentido, es evidente que en el subsistema de educación primaria se debe promover el aprendizaje del conocimiento de las ciencias, descansando sobre ella la formación de una base para la construcción de futuros aprendizajes. Así, se convierte en la herramienta del Estado para alfabetizar científicamente a la sociedad, y garantizar que la ciencia llegue a todos y no sólo hasta unas élites de la población, preocupación que recogen diversos autores al referirse al papel de la enseñanza de las ciencias en la educación obligatoria (Vásquez, Acevedo y Manassero, 2005, Acevedo, 2004, Duschl, 2000).

## **2.2.- Currículo de Educación Primaria en Venezuela: Características generales, fundamentación, áreas de estudio y bloques de contenidos.**

Antes de detallar los aspectos del currículo de Educación Primaria, es necesario hacer ciertas aclaraciones. Para la realización de esta investigación se tomó como referencia el Currículo Básico Nacional (CBN, 1998) vigente actualmente, sin embargo en algunos planteles se opera de forma experimental con el currículo del subsistema de Educación Primaria Bolivariana (2007) propuesto por el Ministerio del Poder Popular para la Educación, el cual no está aprobado, aunado a lo referido anteriormente sobre que no se ha legislado acerca del funcionamiento y la organización del subsistema de Educación Básica, en la cual está incluida la



educación primaria, ley especial que debe ser elaborada según la nueva Ley Orgánica de Educación (2009).

En este sentido hay contradicciones, pues lo que la nueva ley (2009) establece como Educación Primaria, se corresponden con los primeros 6 años de la Educación Básica establecidos en el reglamento general de la LOE (1980), ya que en este último están incorporados 3 años más, que serían 7mo, 8vo y 9no grado, estos para la nueva LOE (2009) se corresponden con los primeros 3 años de la Educación Media General y Media Técnica.

Con este panorama, entendemos que para la investigación se trabajó con el currículo que se ajusta a la LOE (1980), que dividen estos primeros 6 años (Educación Primaria actual) en dos etapas una que corresponde a 1°, 2° y 3° (primera etapa) y la otra se corresponde con 4°, 5° y 6° (segunda etapa), cuestión que para la nueva ley no está reglamentada.

A pesar de estas discrepancias el currículo vigente es el Currículo Básico Nacional aprobado en 1996, y es el currículo con el que se trabaja en las aulas venezolanas, para el cual están ajustados los libros de texto que utilizan los docentes en la preparación de sus actividades diarias y forman parte del objeto de estudio de esta investigación.

### **2.2.1.- Fines de la Educación Básica expresados en el CBN.**

La finalidad del nivel de Educación Básica que se desprende del currículo es fundamentalmente la formación de un individuo integral, apto para la vida, sano, culto, crítico, para vivir en una sociedad democrática, participando de forma consiente en los procesos de transformación social. Del mismo modo se busca la consolidación de las destrezas en el manejo del lenguaje, el fomento de valores y el desarrollo de las capacidades del ser, conocer, hacer y convivir de los educandos.

Por otro lado, ya de forma más relacionada con la ciencia y la tecnología, entre los fines del nivel se hace referencia, al desarrollo de una conciencia ciudadana para la conservación, el uso racional de los recursos naturales; la defensa y mejoramiento del ambiente y de la calidad de vida, así como el desarrollo de destrezas y capacidades científicas, técnicas, humanísticas y artísticas en los

estudiantes, el inicio de la formación en el aprendizaje de disciplinas y técnicas; todo en congruencia con las leyes venezolanas.

### **2.2.2.- Fundamentación Filosófica del CBN.**

Su postura filosófica es humanista, centrada en el hombre, priorizando su actuación en las dimensiones del aprender a ser, aprender a conocer, aprender a hacer y aprender a vivir juntos (convivir), ajustándose a lo planteado por la UNESCO (CBN,1998) y según las necesidades de la sociedad actual.

Con esta postura filosófica se ha buscado el desarrollo de un modelo transversal que vincule el contexto con la escuela, la familia, la sociedad y la cultura, para favorecer la participación de los individuos en la sociedad, comprometidos con su transformación hacia una mejor calidad de vida de todos los ciudadanos.

Con esta intención, se insertan en el currículo los ejes transversales, que permearán todas las áreas del currículo, integrando las dimensiones del ser, el saber y el hacer, estos ejes son: los valores, el lenguaje, el desarrollo del pensamiento y el trabajo para 1°, 2° y 3°, y se incorpora para los 3 grados restantes el eje transversal ambiente del cual fue comentado con mayor detalle en el punto 1.1.2. Estos ejes transversales favorecen la coherencia del modelo y la integración de las distintas áreas del currículo.

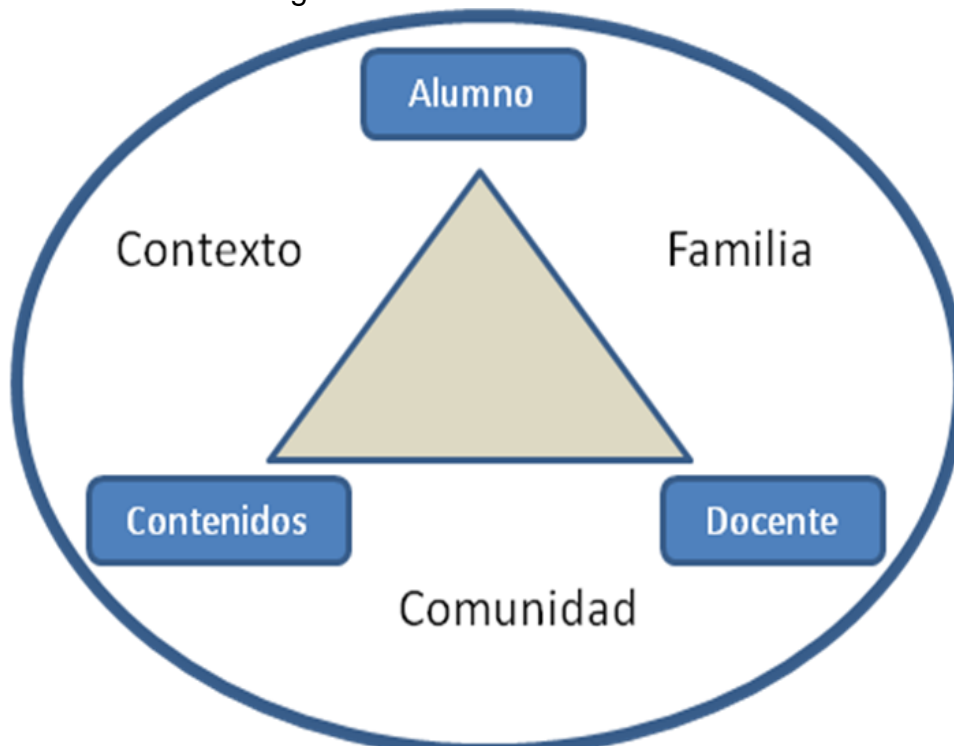
### **2.2.3.- Fundamentación pedagógica.**

Su acción pedagógica se sostiene en la concepción constructivista del proceso enseñanza y aprendizaje, resaltando los tres elementos primordiales que dinamizan este proceso: el educando, el docente y los contenidos, de igual forma se considera la influencia que sobre ellos ejerce el contexto social, la familia y la comunidad.

Desde esta concepción pedagógica, el alumno se convierte en el constructor de su propio aprendizaje, promovido por las interacciones hechas en el contexto escolar y fuera de él, debe ser participativo y proactivo; así mismo el docente se

convertirá en un facilitador y mediador, ya que tendrá la responsabilidad de preparar el ambiente de aprendizaje e intervenir ó acompañar al alumno en el proceso.

Figura 4.- Actores del currículo.



Fuente: Ministerio de Educación 1998. Adaptado por Tapia, 2013.

En este sentido, el docente debe promocionar en el aula un modelo de comunicación multidireccional: alumno-alumno, alumno-docente, alumno-contenido, docente-contenido; ello permitirá el intercambio de información entre los actores del proceso y con ello la construcción social del conocimiento.

Respecto a los contenidos, el Currículo Básico Nacional (1998) establece que serán flexibles y simplificados, constituyentes de áreas del saber para satisfacer las inquietudes de los actores del proceso; los ejes transversales se encargarán de impregnarlos y dinamizarlos.

Así, los contenidos se presentan en el currículo en todas las áreas, clasificados como contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, con la intención de facilitar la tarea del docente para planificar actividades de aula que favorezcan el desarrollo integral de educando. Por otro lado, la propuesta del currículo del subsistema de Educación Primaria Bolivariana (2007), aún por aprobar, solo establece un listado de contenidos para cada área.

#### **2.2.4.- Áreas académicas del CBN para la Educación Primaria.**

El plan de estudio para los 6 grados de educación primaria según la LOE (2009), anteriormente denominadas primera y segunda etapa de educación básica, establece seis (6) áreas académicas: Lengua y Literatura, Matemática, Ciencias de la Naturaleza y Tecnología, Ciencias Sociales, Educación Estética y Educación Física; todas estas áreas están atravesadas por los denominados ejes transversales.

Según describe el currículo, las áreas académicas y las asignaturas constituyen un sistema de organización del saber, a partir de su propia naturaleza, lógica interna y sistematicidad, proporcionan un cuerpo coherente de conocimientos y poseen su propio lenguaje, su propio sistema de conceptos y procedimientos e integran los ejes transversales dando al proceso de enseñanza aprendizaje un sentido de globalidad. La selección de las áreas parte de los requerimientos del diseño curricular para el nivel. Esta descripción es importante tenerla presente para el momento de analizar el currículo y los libros de texto.

En relación a los contenidos propiamente dichos, el currículo solamente hace referencia a la visión constructivista de los mismos, y están con la finalidad de que los alumnos puedan construir significados. Como se expresó anteriormente, son clasificados como contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, sin especificar los criterios de selección, ni de secuenciación de los mismos.

Por otro lado, en el caso del currículo del subsistema de Educación Primaria Bolivariana (2007), propuesto por el Estado, declara las áreas de aprendizaje, entre las que destaca un área que comprende la matemática, las ciencias naturales y la sociedad.

#### **2.2.5.- Área Ciencias de la Naturaleza y Tecnología.**

La ciencia y la tecnología en la educación básica, según destaca el C.B.N. (1998), contribuye al conocimiento del mundo natural por parte de los alumnos, formando una plataforma cognitiva que le permitirá construir conceptos y procesos de orden superior en los siguientes niveles educativos; además proporciona las

herramientas necesarias para desarrollar un pensamiento lógico, creativo, convivencial y reflexivo.

De igual forma, esta área académica proporcionará al alumno la capacidad de detectar problemas en los entornos familiares, escolares y sociales relacionados con la salud, el ambiente y las interacciones con el ambiente; contribuyendo a atenderlos y buscar soluciones a los mismos. En este sentido, se promueve la salud, la conservación del ambiente, las buenas relaciones humanas, de igual forma la ciencia y la tecnología frente a los grandes problemas ambientales del planeta, tiene la oportunidad de sensibilizar a los ciudadanos ante la belleza, la armonía y diversidad de la naturaleza y la importancia de hacer un buen uso de los recursos naturales a favor de toda la humanidad.

En este orden de ideas, el currículo oficial (1998) vigente para la fecha de esta investigación, propone que el área de Ciencias de la Naturaleza y la Tecnología de la Educación Primaria contribuya a desarrollar las siguientes competencias en los educandos:

- Utiliza las diversas formas de expresión, empleando los códigos y técnicas básicas del lenguaje, en las producciones derivadas de la ciencia y la tecnología.
- Analiza objetivamente información científica, poniendo en evidencia sus producciones comunicativas.
- Aplica independientemente los conceptos estructurales de la ciencia al buscar explicaciones de los fenómenos de su ambiente.
- Asume una actitud reflexiva ante situaciones de su ambiente sociocultural y natural, y toma decisiones cónsonas con el desarrollo sustentable.
- Contribuye a comprender los problemas relacionados con la prevención, mantenimiento y promoción de la salud corporal, mental y social.
- Diseña y ejecuta campañas de prevención mediante el despliegue de acciones grupales de manera solidaria, ante los problemas cotidianos que confronta su comunidad y evalúa su actuación.

- Aplica métodos y técnicas científicas para resolver problemas socio-ambientales, reforzando su autoestima.
- Desarrolla procedimientos y actitudes que le permiten preservar el ambiente, especialmente el patrimonio cultural y las manifestaciones artísticas del hombre, aceptando la diversidad humana.
- Desarrolla habilidades que le permiten su actuación como ser humano integral, en armonía con su ambiente sociocultural y natural, como condición esencial para mejorar su calidad de vida.
- Contribuye a formar un ser humano sensible a la belleza armonía y diversidad de la naturaleza. Crítico ante la destrucción del ambiente.
- Demuestra sus sentimientos de pertinencia hacia su familia, escuela, comunidad y país, comportándose de manera cívica y responsable.
- Asume una actitud que propicia su desarrollo personal armónico, destacando la importancia de las leyes, normas, medidas de prevención e instituciones dedicadas a prevenir y tratar situaciones problemáticas.

Si se reflexiona sobre estas competencias, el currículo de ciencia muestra un equilibrio proponiéndose desarrollar competencias en las cuatro esferas del saber enunciadas en su fundamentación filosófica, y el perfil del egresado del nivel en cuestión, el cual está expresado en estos cuatro aprendizajes fundamentales, ello deja en evidencia la coherencia en sus postulados.

Así mismo, es coherente con las finalidades de la enseñanza de las ciencias expuestas por investigadores y teóricos del área. Sin embargo, es importante destacar lo planteado por Weissmann (2000), que ante la pregunta ¿porqué enseñan ciencias en la primaria?, lo primero que destaca es el derecho de que tienen los niños de aprender ciencia, ya que son hoy integrantes de la sociedad y por ende tienen el mismo derecho que los adultos de apropiarse de la cultura elaborada por el hombre para utilizarla en la explicación y transformación del mundo.

En esta línea de pensamiento, algunos autores plantean la importancia dada a la enseñanza ciencias desde las primeras etapas educativas, partiendo del tipo de

ciencia que se enseña, estos la dividen en varias categorías a saber: ciencia propedéutica, ciencia social, ciencia funcional, ciencia seductora, ciencia doméstica, ciencia curiosa y ciencia cultural; haciendo la referencia que los currículos tradicionales se empeñan en una enseñanza de la ciencia propedéutica, donde el mayor peso está en los contenidos conceptuales (Acevedo, 2004, Vázquez, Acevedo y Manassero, 2005), sin embargo partiendo de estos criterios en el currículo Venezolano, si se analizan las finalidades y la competencias propuestas a desarrollar en los educandos, existe un equilibrio respecto a estas categorías, y el predominio en dado caso se pone del lado de la ciencia social y doméstica.

En otro orden de ideas, esta área académica agrupa los contenidos en 4 bloques, para los primeros 3 grados serían: espacio, tiempo y movimiento, seres vivos, sol, tierra y luna y por último los alimentos (ver cuadro 8); para los tres grados restantes los denominan Ciencias de la Tierra, Seres Vivos, Salud integral y Tecnología y Creatividad, así los contenidos biológicos en ambos casos se encuentran fundamentalmente agrupados en los bloque Seres Vivos, que en el caso de los tres primeros grados aparecen unidos a los contenidos de educación para la salud, además también aparecen contenidos de Biología (Ecología y Educación Ambiental) en el bloque sol, tierra y luna que sería equivalente al bloque la tierra y el universo del 4°, 5° y 6° grado, en estos últimos grados aparecen algunos contenidos biológicos referidos a los seres humanos en el bloque salud integral.

Cuadro 8.- Bloques de contenidos del área ciencias de la naturaleza y Tecnología por grados.

<b>Grados</b>	<b>Área</b>	<b>Bloques de contenido</b>
1°, 2° y 3°	Ciencias de la naturaleza y tecnología	-Espacio, tiempo y movimiento. - <b>Seres vivos.</b> - <b>Sol, tierra y luna.</b> -Alimentos.
4°, 5°y 6°	Ciencias de la naturaleza y tecnología	- <b>La tierra y el universo.</b> - <b>Seres vivos.</b> - <b>Salud integral.</b> -Tecnología y creatividad.

Fuente: CBN (1998)

## 2.2.6.- Descripción de los bloques de contenidos (unidades didácticas) involucrados en la investigación.

## **1.- Bloque seres vivos: en todos los grados.**

Con este bloque de contenidos, según explicita el programa de los primeros 3 grados, se espera que el alumno se inicie en los conocimientos de la estructura externa y de la organización funcional del cuerpo humano, sus cambios e interacciones con el ambiente y sus relaciones con la salud corporal y mental, así mismo conozca y aprenda la diversidad ambiental, la diversidad animal y las plantas, el peligro de la desaparición de los hábitats y la importancia que tiene en la vida cotidiana.

En el caso de los grados 4°, 5° y 6°, este bloque de contenido, pretende según declara el CBN (1998), que el estudiante comprenda las funciones de reproducción y nutrición en animales y plantas, de manera integrada e interconectada con otras áreas y relacionadas con el quehacer cotidiano. De igual manera, debe conceptualizarse y describirse las funciones de reproducción y nutrición de plantas y animales, reconociendo su importancia para la vida del ser humano y el planeta, así mismo, se estudia el ecosistema como unidad ecológica constituida por factores bióticos y abióticos, en la cual fluye la materia y energía.

## **2.- Bloque sol, tierra y luna: en 1°, 2° y 3° grado.**

Entre las cuestiones que se señalan, se plantea que con los contenidos de este bloque el educando interiorice que la luz, la lluvia, las nubes y el viento son fenómenos de la naturaleza que ocurren en la tierra. Algunos de los contenidos ubicados en este bloque se asocian a contenidos ecológicos como el ciclo del agua y de Educación Ambiental tal como contaminación del aire y las aguas.

## **3.- Bloque la tierra y el universo: en 4°, 5° y 6° grado.**

Entre los contenidos de este bloque son abordados temas tales como la energía, sus transformaciones y aplicaciones, la geósfera y el petróleo, en este sentido aparecen aquí contenidos de Educación Ambiental, relacionados con la prevención de la contaminación de los ambientes naturales y de la salud pública, asociados directamente con contenidos ecológicos (tecnosfera).



#### **4.- Bloque salud integral: en 4°, 5° y 6° grado.**

Este bloque de contenidos, según se desprende del CBN (1998), se pretende estudiar situaciones de interés social, referidas a la salud integral del educando, la familia y la comunidad.

Se tratan de contenidos relacionados con la educación nutricional, problemas de salud prevenibles, tales como: prevención del consumo de drogas, el abuso sexual, de accidentes, así como también de enfermedades comunes y problemas psicosociales. Se promoverá el crecimiento personal y el desarrollo humano de los educandos. Debe mencionarse que algunos de los contenidos en este bloque, son de naturaleza biológica netamente, tales como ciclo de vida de algunos parásitos que producen enfermedades al hombre, partes del aparato reproductor humano, entre otros.

Por último, antes de concluir este punto, debe mencionarse que el Currículo del Subsistema de Educación Primaria Bolivariana (2007), propuesto por el estado, concentra los contenidos de Biología en el área denominada matemática, ciencias naturales y sociedad, desglosados en: noción de ambiente, cuerpo humano, salud e higiene y algunos están ubicados en un aparte llamado experimentación; que se asemejan a los bloques de contenidos del currículo actual.

#### **3.- Los libros de texto como recurso didáctico.**

En este punto se definirá una de las unidades de análisis, los libros de texto de la editorial Santillana (6 libros) y los libros de texto de la editorial girasol (6 libros), desde donde fue extraída parte de la información analizada en la investigación. De manera que se tengan claros los conceptos involucrados.

##### **3.1.- Los recursos didácticos.**

En toda experiencia educativa formal, aparecen necesariamente uno o diversos medios o recursos didácticos que facilitan el encuentro de los educandos con los contenidos de aprendizaje (Herrán y Paredes, 2008), a estos materiales también se les ha llamado materiales curriculares, medios de enseñanza; cuya

función es servir de soporte, medios, mediadores e intermediarios entre el alumnado y los bienes culturales (contenidos de aprendizaje). Por esta razón favorecen o contribuyen al desarrollo del currículo, lugar desde el que deben ser considerados (Medina y Mata,2009), estudiados y analizados. Por ello, en este trabajo se hace el contraste de los libros de texto y el currículo, atendiendo a la consideración que los recursos didácticos se crean, construyen y evalúan teniendo como base el currículo.

Así, Medina y Mata (2009) definen los medios o recursos didácticos como cualquier recurso que los docentes prevén emplear en el diseño y desarrollo del currículo para aproximar o facilitar los contenidos a los educandos, mediar en las experiencias de aprendizaje dentro o fuera del aula, provocar encuentros o situaciones, desarrollar habilidades cognitivas, apoyar sus estrategias metodológicas o facilitar la evaluación.

Como se puede apreciar esta definición es amplia y abarca aquellos recursos o medios de enseñanza tradicionales como el libro de texto, libros complementarios y diccionarios, y también aquellos medios tecnológicos. En todo caso, unos y otros se comportan como mediadores entre los estudiantes y la cultura que debe ser enseñada y aprendida en la escuela.

### **3.1.1.- Clasificación de los medios de enseñanza.**

En esta investigación se acoge la clasificación presentada por Medina y Mata (2009), basada en la capacidad que tienen los diversos medios o recursos didácticos para poner a los alumnos directa o indirectamente ante la experiencia de aprendizaje, en esta clasificación predomina la razón práctica sobre la académica, por tanto el criterio es didáctico.

1.- Recursos o medios reales: comprende objetos que pueden servir de experiencia directa a los estudiantes y se puede acceder a ellos con facilidad.

Entre ellos podemos tener: plantas, animales, instalaciones urbanas, agrícolas, de servicio entre otros.

2.- Recursos o medios escolares: son propios del centro, cuyo único propósito es colaborar en los procesos de enseñanza. Entre ellos tenemos:

Laboratorios, aulas de informática, bibliotecas, hemerotecas, gimnasios, laboratorios de idiomas, esqueletos, globos terráqueos, pizarras electrónicas entre otros.

3.- Recursos o medios simbólicos: En este caso se tratan de aquellos recursos que pueden aproximar la realidad al estudiante utilizando símbolos o imágenes. Estos pueden dividirse en dos categorías, una que agrupa los materiales impresos como libros, textos, fichas, cuadernos, revistas, mapas. La otra categoría está representada por los medios electrónicos, estos los hay icónicos (retroproyector, diapositivas), sonoros (radios, discos, magnetófonos), audiovisuales (cine, videos, televisión) y los interactivos (informática, robótica y multimedia).

Antes de pasar a la definición del libro de texto escolar, debe mencionarse que para autores como Escudero (1999), el libro de texto no es un medio, al que pueda hacerse referencia como al resto de los materiales didácticos, pues se diferencia de estos porque por lo general los diversos medios pueden ser utilizados en ciertas ocasiones, para facilitar el acceso al conocimiento en situaciones particulares; entre tanto los libros de texto han sido diseñados para ser utilizados durante todo el año escolar.

### **3.2.- Los libros de texto: definición.**

Es necesario dejar claro en este trabajo, el concepto de libro de texto, de manera que al hacer referencia al término, los lectores puedan interpretar adecuadamente los resultados de la investigación.

Un libro de texto escolar, partiendo de lo ya descrito, es un medio o recurso didáctico simbólico e impreso, alude a todo libro dirigido a niños, adolescentes y jóvenes, escrito para fines educativos; sin embargo según aclara Calderero (2002), esta definición incluye aquellos libros que fueron escritos o concebidos de forma directa para tal fin, pero también aquellos libros, que aunque no se elaboraron para ello, son parte del ámbito educativo en la práctica.

Por tanto, en esta investigación se acoge la definición de este autor, quien concibe los libros de texto, como aquellos que han sido producidos para usarlos en la escuela de forma intencionada, diferenciándole de los libros escolares, que incluye sólo aquellos utilizados en la escuela, cuya finalidad inicial de producción no fue esa.

Para gran parte del profesorado los libros de texto se convierten en el principal referente curricular de la actividad docente y en muchas ocasiones sustituye las decisiones del profesor, e incluso favorecen que los estos cierren el currículo y planifiquen sus actividades de aula desde las propuestas de los libros de texto. Su uso tiene ventajas y desventajas que se resaltarán en el próximo punto.

En este caso particular, fueron seleccionados libros de texto de dos editoriales, que fueron concebidos para el uso de secuencias de enseñanza, tal como aparecen los contenidos en los programas de estudio del Currículo Básico Nacional (1998).

### **3.2.1.- Importancia del estudio de los libros de texto.**

Los libros de textos son de uso extendido en todo el país; así también lo destaca Escudero (1999) y Medina y Mata (2009) cuando expresan que los libros de texto “continúan siendo uno de los soportes fundamentales de la información y suponen el material más usual en los colegios e institutos”; sin embargo su utilización tiene ventajas y desventajas.

Como ventajas se destaca, la organización de la información, presentando de manera concreta los contenidos bajo un formato atractivo, con ilustraciones entre otros, evitando así la dispersión, ello ahorra tiempo a profesores y alumnos que pueden dedicar a las actividades prácticas de la enseñanza; además aportan seguridad a estudiantes y docentes; y en el caso de la enseñanza de las ciencias (Biología) por la complejidad de sus contenidos, resulta conveniente disponer de algún medio concreto para estudiar y para facilitar la construcción de los nuevos conocimientos. Sin embargo, se corren riesgos importantes (desventajas), como lo son el estricto apego a los mismos, olvidando el contexto de alumnos y profesores, y

la presencia de posibles contenidos obsoletos. (Calderero, 2002, Calvo y Martín, 2005, De Pro Bueno et al, 2008)

Precisamente, esta ha sido una de las críticas más duras que se ha hecho sobre la utilización de los libros de texto, pues en muchas ocasiones representa el único material o recurso del profesor y otras tantas son las editoriales las que marcan la pauta en relación a las competencias a desarrollar en los alumnos, los contenidos a seleccionar y las actividades a realizarse dentro y fuera del aula y en ocasiones el estilo de evaluación; cuestiones que son tareas propias del currículo y el profesor, atendiendo las necesidades del centro educativo y las individualidades de los alumnos. (Escudero, 1999; Medina y Mata, 2009)

Esta situación reduce la experiencia educativa a la información contenida en un manual y su propuesta, apartando la posibilidad de estar abiertos a otras tantas formas posibles de adquirir información, por ello Herrán y Paredes (2008), abogan por la inclusión de otros materiales con el propósito de ampliar la oferta de medios informativos en el aula. La idea que plantean los autores, es que no haya un libro de texto único, pues la educación sería uniforme y no atendería a la diversidad que supone el aula.

A pesar de las desventajas, los libros de textos siguen representando una buena opción y un recurso didáctico importante, de uso extendido (Calderero, 2002; Herrán y Paredes, 2008; Mares, Rivas, Pacheco, Rocha, Dávila, Peñalosa y Rueda, 2006; Mateu, 2005; Medina y Mata, 2009; Weissmann, 2000), estos cobran singular importancia en la Educación Básica, ya que figuran entre los primeros materiales impresos, que ponen en contacto a los niños con los conocimientos y la práctica científica, convirtiéndose en modelos de lectura y escritura para ellos.

También, la interacción con los textos ayudan al niño a asociar leer con sonidos, vincular imágenes pertinentes a los textos, subrayar, preguntar las palabras que no entienden e incluso vincular la lectura a sus experiencias cotidianas. Así, con la introducción de los conceptos científicos hechas en los textos, se propicia el desarrollo de una forma de pensamiento, que pudiera ser o no pertinente con las formas aceptadas por la comunidad científica.

En la enseñanza de los contenidos científicos en primaria ¿será el libro de texto fundamental para los docentes?; esta pregunta es bastante interesante, y a juicio del investigador, el libro de texto se convierte para los docentes de este nivel, en una herramienta que en muchos casos es ineludible. Esta afirmación, se hace basado en un trabajo realizado para indagar sobre las creencias de los docentes de educación primaria acerca de las helmintiasis (Arteaga y Tapia, 2007), en el cual se evidenció que los docentes expresaron creencias claramente erróneas en relación a estas parasitosis, no sólo en el aspecto relacionado a la salud, sino en los aspectos biológicos de los parásitos.

Al respecto, los docentes manifestaron ser conscientes de no conocer lo suficiente sobre estos contenidos, por lo que acuden al libro de texto aunque allí la información sea poco precisa. Claramente se deduce, que las relaciones establecidas por los docentes con el contenido están ligadas a sus creencias; manifestaron la necesidad de formación en el área pues los niños exigen en los proyectos pedagógicos desarrollar estos temas.

Estas deficiencias de los contenidos de ciencias, en la formación inicial de los docentes de educación primaria, es reportada en otros trabajos, así por ejemplo Viau, Tintori, Godoy y Gibbs (2013) afirman que la preparación de los docentes en ciencia, es pobre; del mismo modo Cortés et al (2012) en la revisión realizada indican que el conocimiento científico del profesorado de educación primaria dista mucho de los mínimos deseables, esta situación se convierte en un obstáculo para abordar la didáctica de las ciencias experimentales, estos autores hacen referencia a resultados similares en la educación inglesa, donde se reportó como obstáculo para mejorar la enseñanza de las ciencias en la escuela primaria la carencia de los maestros del conocimiento de ciencias elemental, requerido para abordar contenidos específicos de las disciplinas.

Esta situación, favorece el uso del libro de texto a la hora de trabajar los contenidos de ciencias en la educación primaria, tal como lo reportaron Arteaga y Tapia (2007), pues los mismos docentes conscientes de sus fallas en lo que respecta al contenido de ciencias, se apegan al libro de texto; ello concuerda con los aspectos teóricos abordados: el libro de texto facilita la planificación y simplifica el trabajo del aula, además de presentar los contenidos en forma concisa. En virtud de

esta situación, es claro que los docentes de primaria no tienen criterios científicos para criticar los contenidos de ciencias presente libros de texto; en este sentido es realmente necesario hacer una revisión exhaustiva (por parte de especialistas) de los libros utilizados en esta nivel.

Según reseña Mares et al (2006), los libros de textos se han analizado desde tres criterios: 1) el ajuste de los libros de textos a los planes de estudios y programas de estudio; 2) los planteamientos sobre el aprendizaje y el desarrollo de las capacidades de los educandos y 3) la correspondencia de entre el contenido tratado en el libro de texto y los sistemas de conceptos de la disciplina. En este caso, se estudia el ajuste de los libros de textos a los programas de estudio oficiales.

### **3.2.2.- La selección de los libros de textos escolares.**

Definitivamente, cada centro educativo o el equipo de profesores, son los responsables de la elección de los libros de texto escolares que utilizarán como medio para el desarrollo curricular. En nuestro país aún es así, sin embargo el gobierno nacional, ha diseñado, impreso y regalado a gran cantidad niños y niñas de muchas escuelas nacionales y estatales, una colección de textos denominada “colección bicentenario”, que consta de varios libros uno para cada área del currículo.

Sin embargo, dichos textos son poco utilizados, ya que no se ajustan a los programas curriculares vigentes, ni siquiera a la propuesta del currículo del subsistema bolivariano de Educación Primaria hecha por el gobierno, no obstante la intención que se deja ver, es la utilización de un solo libro a nivel nacional; cuestión que no se concreta, ya que en las escuelas los docentes en un porcentaje muy alto, siguen utilizando las editoriales comerciales.

El investigador comparte los criterios de selección ofrecidos por Medina y Mata (2009), para los cuales estos criterios deben fundamentarse en:

1.- Los principios que sostienen los proyectos educativos y curriculares en nuestro caso de la nación.

2.- Las propuestas de materias ó áreas en niveles, ciclos o etapas. En el caso de la educación primaria venezolana, áreas con bloques de contenidos.

3.- Las finalidades educativas o valores que estos sugieren.

4.- Los contenidos que seleccionan, omiten o cómo los secuencian.

5.- Las funciones pedagógicas que promueven (memorización, indagación, análisis, descubrimiento, etc.)

6.- La proporción entre texto y actividades a favor de la indagación, análisis ó descubrimiento)

7.- La capacidad de provocar metodología activas, colaboracionistas, cooperativas.

Por último, debe destacarse que las recomendaciones de los teóricos, tienden a promover la utilización de diversos medios o recursos didácticos, desde donde los niños y niñas puedan adquirir información, y en el aula pueda atenderse la diversidad de estudiantes.

#### **4.- Los contenidos escolares en el contexto de la planificación y la programación.**

En este apartado, se definirá claramente el objeto de estudio de la investigación “los contenidos escolares” de Biología, que constituyen la categoría de análisis, buscada y analizada tanto en el CBN (1998), como en los libros de texto y las planificaciones de los docentes de un centro educativo concreto.

Primero, se conceptualizará lo que es la planificación educativa, diferenciándole del concepto de programación, en la cual están directamente involucrados los contenidos escolares, posteriormente se procederá a tratar el concepto de contenidos manejado en la investigación, así como lo referente a las clasificaciones de los tipos de contenidos, desde la perspectiva pedagógica y didáctica.

También se abordarán los criterios de selección de los contenidos, aunque en Venezuela los contenidos de los programas oficiales representan el 90% de lo que



se debe trabajar en el aula a nivel nacional, por tanto queda muy poco espacio para que el docente seleccione contenidos, pues apenas tiene un 10% de libertad, para usarlo de acuerdo a las necesidades que considere pertinentes.

En este sentido, los contenidos de Biología aparecen en el currículo organizados y secuenciados, sin especificar los criterios utilizados para tal fin. En relación a la secuenciación, en este capítulo se abordarán los criterios expuestos por los teóricos para este cometido, además de los tipos de secuencia, esto último será objeto de estudio de la investigación, identificar y analizar el tipo de secuencia que tienen los contenidos de Biología en los programas de la educación primaria venezolana.

#### **4.1.- Planificación vs Programación.**

Antes de proceder a definir las características y tipologías de los contenidos escolares, se hace necesario poner claro los conceptos de planificación y programación, que aunque similares en apariencia, para el sistema educativo representan momentos y acciones diferentes. En el contexto de la planificación y la programación educativa, los contenidos han representado siempre un tema álgido, en lo que se refiere a la selección cultural, que es incorporada en los programas de estudio.

Se concibe la planificación, como un término más general, que puede aludir a las acciones que emprende el Estado (económicas y políticas), para satisfacer las necesidades educativas de la ciudadanía, también se pueden englobar en el término las acciones emprendidas por los centros educativos para responder a las demandas de una comunidad educativa. En este sentido, se convierte en un marco de referencia permanente y obligatoria a la hora de realizar las programaciones. (Medina y Matas, 2009).

Ander-Egg (1996), manifiesta que el término se usa para hacer referencia al proceso de formulación y definición de objetivos y prioridades a un nivel macro, influenciado por las necesidades que impongan los diversos sectores de la sociedad (Estado, económicos, religiosos, culturales, políticos). Este autor propone al igual que Medina y Mata (2009), que la planificación alude a un proceso global, cuya

intensión es responder a las demandas sociales; en este caso se utiliza la palabra proceso para indicar que nunca está definitivamente acabada, sino más bien sometida siempre a cambios periódicos, de acuerdo a cómo evoluciona la sociedad, que es cambiante.

En relación al término programación Ander-Egg (1996), la define como el conjunto de procedimientos y técnicas para establecer de manera sistemática una serie de actividades, previsiones y disposiciones, con el objeto de formular o elaborar planes, programas o proyectos. La programación es un instrumento operativo que ordena y vincula cronológica, espacial y técnicamente, las actividades y recursos necesarios para alcanzar, en un tiempo dado, determinadas metas y objetivos; en este caso a diferencia de la definición de planificación, este término se refiere a tareas más específicas y concretas. Se trata de bajar de lo macro a lo micro.

Por su parte Medina y Mata (2009), acuñan el término programación de aula, definiéndole como el plan de acción más inmediata e inserto en el proyecto curricular, en este caso la programación contextualiza y ordena las actividades del aula para un determinado grupo de alumnos, para contribuir a su desarrollo integral y a su misma capacitación. A efectos debe incluir objetivos, competencias, contenidos, metodología y propuesta de evaluación; es un documento escrito que sistematiza y organiza el trabajo escolar que se realizará.

También Gallego y Salvador (2002) definen la programación de aula, como una acción ejecutada de forma conjunta entre los profesores y los alumnos, para sistematizar y organizar el trabajo en la escuela. En otras palabras, planificar las actividades a desarrollar de manera inmediata en el aula.

Más comúnmente se ha entendido el término como el documento donde el profesor declara los objetivos didácticos, los contenidos a trabajar para lograr esos objetivos, el diseño y la secuencia de las actividades, los materiales, los recursos didácticos e incluso la evaluación de los aprendizajes de los alumnos, en este sentido tal como lo expresa Rodríguez (2004) se trata de un instrumento utilizado por el profesor para dejar claro los componentes empleados en el proceso enseñanza aprendizaje.

La idea es adaptar el proyecto pedagógico de un centro a un grupo de alumnos en particular. Como características de una adecuada programación de aula, se establece que debe ser coherente, adaptada al contexto, útil, real, inmersa en el espíritu colaborativo, flexible y que atienda a la diversidad.

Como se aprecia, uno de los componentes básicos de la programación involucra ¿Qué enseñar? es decir los contenidos y las competencias básicas. En este trabajo busca hacer un análisis exhaustivo de los contenidos de Biología expuestos por el currículo y los presentados por los libros de texto, pero también se realizó la revisión documental de las programaciones didácticas diarias de 6 docentes de un centro concreto, con la finalidad de complementar el estudio teórico con un análisis sobre la realidad escolar; en el siguiente apartado se profundizará este aspecto de la programación.

#### **4.2.- Los contenidos escolares. Características.**

El término contenido, es un concepto didáctico con acepciones variables en la escolaridad, tradicionalmente en las instituciones escolares, se concibe su significado de manera intelectualista y culturalista (Gimeno y Pérez, 1997), interpretándose así como el resumen de la cultura académica de las diferentes materias, asignaturas ó áreas que componen el currículo; desde esta perspectiva las propuestas curriculares imbuidas en esta concepción tradicional de contenidos, aparecen vinculadas a una interpretación transmisiva y acumulativa de la enseñanza y el aprendizaje (Coll, Pozo, Sarabia y Valls, 1998, Weissmann, 2000).

Sin embargo, en los últimos años el término contenidos escolares que algunos autores denominan contenidos del currículo, se ha utilizado con una acepción mucho más amplia, para responder a las finalidades otorgadas a la escolaridad y la educación desde el punto de vista social y cultural. Esta concepción ampliada del término contenidos, permite incluir aprendizajes de diferente naturaleza, que pueden adquirir los alumnos en la escuela.

Así, Coll et al (1998), define los contenidos como “el conjunto de saberes o formas culturales cuya asimilación y apropiación por los alumnos y alumnas se considera esencial para su desarrollo y socialización” (p13). El enriquecimiento de la

personalidad de los individuos y su plena incorporación a su grupo social, pasa por la asimilación de los saberes culturales de la sociedad en la que vive; en este sentido la escuela se convierte en un instrumento utilizado por los grupos sociales, para ayudar a los jóvenes a asimilar determinadas formas y saberes culturales, considerados como esenciales para su desarrollo integral, programando actividades especiales para tal fin (Medina y Mata, 2009).

Desde esta perspectiva, y en acuerdo con Gimeno y Pérez (1997), los contenidos comprenden todos los aprendizajes que los alumnos deben alcanzar para progresar en las direcciones que determinen los fines de la educación, consagrados en la ley, en una etapa de la escolaridad, en cualquier área o fuera de ellas, donde necesariamente deben estimularse comportamientos, adquirir valores, actitudes y habilidades del pensamiento, además de conocimientos, dando rango de contenido no solo a los conocimientos acumulados por las ciencias, sino también a los efectos de diversas actividades practicadas en la escuela para conseguir una gran variedad de aprendizajes.

En el caso venezolano, las Leyes Orgánicas de Educación (1980 y 2009) declaran la formación integral del individuo (Artículos: 3 y 21; y 14 respectivamente), atendiendo los aspectos socio-cognitivos de los ciudadanos como lo son el aprender a ser, aprender a conocer, aprender a hacer y aprender a convivir, considerados también en el currículo de 1998, vigente para el momento de realizar esta investigación.

En este orden de ideas, la concepción tradicional del término contenidos, no se adapta a los fines declarados en la Ley de Educación y en el Currículo de Educación Básica venezolana, por ello para efectos de esta investigación se asume la acepción más amplia del término, ya que al ser una finalidad de la Educación contribuir al desarrollo integral de los ciudadanos y ciudadanas del país, se hace necesario incorporar explícitamente contenidos referidos al saber hacer (habilidades, técnicas y estrategias) y al saber ser y convivir (comportamientos y valores), ello no quiere decir que anteriormente no estaban en el currículo.

Sin embargo, al asumir que la escuela va más allá de la transmisión y conservación del saber académico, en acuerdo con las pretensiones sistema educativo, tal como lo expone (Gimeno y Pérez, 1997), la meta se torna confusa, el

uso de uno u otro procedimientos pedagógicos también, y aún menos claros los criterios para evaluar si se avanza hacia la meta (la formación de un ser integral).

En consecuencia, tener claro el qué enseñar, se torna fundamental, más aún si se considera que el avance de las disciplinas científicas y el flujo de informaciones en la sociedad actual es vertiginoso, haciéndose necesario escoger en cada área los contenidos relevantes de las mismas (los más estables, los que expliquen muchos hechos), asociados a la estructura de ese saber específico, de su métodos de investigación y las técnicas de trabajo para seguir aprendiendo y renovando los conocimientos, con ello se podría ir despejando el camino hacia la meta y fin de la educación.

Por último, se presentan las características generales que pueden ajustarse a todos los contenidos, expuestas por Medina y Mata (2009):

1.- Los contenidos implican una selección de los saberes culturales que para la sociedad resultan relevantes.

2.- La selección es determinada por criterios de racionalidad eficacia y funcionabilidad.

3.- Los contenidos los encontramos organizados por áreas del conocimiento.

4.- Los contenidos serán los adecuados a las características individuales de los educandos y a las necesidades y pretensiones del sistema educativo nacional y del centro educativo en concreto.

5.- Su asimilación supone el desarrollo intelectual y cultural de los alumnos, por tanto dirigidos al logro de las competencias planteadas en el currículo.

6.- No representan un fin en sí mismos, pero si el medio para el desarrollo integral y social de los educandos.

7.- Su aprehensión por parte de los alumnos implica su reelaboración por los mismos.

8.- El proceso de reelaboración otorgándole significado, requiere de la ayuda de la escuela, los docentes, la familia e incluso la sociedad, dependiendo de la perspectiva epistemológica desde la cual se mire.

#### **4.2.1.- Los tipos de contenidos desde la perspectiva pedagógica.**

Los contenidos siempre han sido objeto de discusión, y desde tiempos atrás se han hecho diversos esfuerzos por clasificarlos o agruparlos en función de ciertos criterios, en muchos casos curriculares y didácticos. Diversos autores han propuesto agruparlos en el currículo por áreas de conocimiento, cuestión que llega hasta los momentos actuales. Gimeno y Pérez (1997) resume estas formas de agruparlos en las siguientes:

En el año 1964 Phenix propuso 6 áreas: lo simbólico, lo empírico, lo estético, lo sinoético, lo ético y lo sinóptico. Para el año 1982-1984, Skilbeck distingue 9 áreas a saber: artes y oficios; estudios sobre el medio ambiente; destrezas y razonamiento matemático; estudios sociales, cívicos y culturales; educación para la salud; modos de conocimiento científico y tecnológico; comunicación; razonamiento moral y Mundo del trabajo, del ocio y estilos de vida. En el caso de Lawton para el 1989, los agrupa en 9 áreas, que son: estructura social- sistema social; sistema económico; sistema de comunicación; sistema de racionalidad; sistema tecnológico; sistema moral; sistema de creencias; sistema estético y sistema de maduración.

Ahora en el nivel de primaria en Venezuela, están agrupados en 6 áreas académicas, tal como fue expuesto anteriormente, estas son: lengua y literatura; matemática; ciencias de la naturaleza y tecnología; ciencias sociales; educación estética y Educación física; todas atravesadas por 5 ejes transversales: lenguaje, desarrollo del pensamiento, valores, trabajo y ambiente. El interés de este trabajo está centrado en el área ciencias de la naturaleza y tecnología, donde están agrupados los contenidos referidos a las ciencias biológicas.

En cuanto a la clasificación referida a los tipos de contenidos tenemos, según se extrae de Fernández y González (2000), retomada por Herrán y paredes (2008), las siguientes clasificaciones ejecutadas en diferentes diseños curriculares, a las que se anexa el diseño curricular actual para la Educación Primaria en Venezuela:

Cuadro 9.- Tipos de contenidos en diseños curriculares

Autor	Taba	Wheeler	Stenhouse	Currículo vigente en Venezuela <sup>5</sup>
Año	1974	1976	1980	Desde 1998
Clasificación	-Hechos específicos -Los principios e ideas básicas -Los conceptos -Los sistemas de pensamiento	-Estructuras conceptuales -Temas básicos e ideas claves -Muestras alternativas	-Conocimientos -Habilidades (básicas, vocacionales, de ocio) -Artes -Lengua -Valores y normas de convivencia.	-Conceptuales -Procedimentales -Actitudinales
Observaciones:	La clasificación del currículo vigente se encuentra reseñada por diversos autores, con variantes mínimas: Coll et al, 1998; Fernández y González, 2000; Gimeno y Pérez, 1997; Herrán y Paredes, 2008; Marín y Benarroch, 2001; Medina y Mata, 2009; Tapia y Arteaga 2010; Tapia y Llorent, 2013; Zabala et al, 2000.			

Como puede apreciarse en el cuadro (9), las primeras tipologías no consideraban los procedimientos y las actitudes y valores como contenidos y muestran una concepción tradicional del término; ya en la clasificación propuesta por Stenhouse al menos aparecen como contenidos el término habilidades, asomando apenas los contenidos procedimentales, en tanto que declara ya como contenidos de aprendizaje normas y valores, dejando la ventana a los contenidos actitudinales. Es evidente, que la concepción de contenidos adoptada por el currículo vigente, es más amplia que las anteriores y da cabida a las actitudes asociadas con normas, valores y actitudes, mencionando también de forma explícita los procedimientos.

Aclarada la concepción del término contenidos escolares, acogida por el Currículo Básico Nacional (1998), y compartida en esta investigación, es conveniente pasar a definir esta clasificación de los contenidos, que establece tres grandes grupos: conceptuales, procedimentales y actitudinales, aunque en apariencia sencilla, desde el punto de vista pedagógico muy valiosa, porque orientan en sí, la forma de trabajarlos en el aula.

Básicamente, desde el punto de vista teórico serán definidos según la propuesta de Coll y et al (1998), citada en diversas investigaciones que versan sobre didáctica de las ciencias, de las que se tomó algunos elementos. (Kaufman y Fumagali, 2000, Marín y Benarroch, 2001, Marín y Benarroch, 2001, Tapia, Arteaga y Romero, 2010, Tapia, Finol y Arteaga, 2010, Tapia y Llorent, 2013, Weissmann, 2000, Zabala, et al 2000).

<sup>5</sup> LOGSE (1990) en España.

## **1.- Los contenidos conceptuales.**

Son los contenidos que hay que saber, dentro de este grupo están los hechos, los sistemas de conceptos y los principios. Se pueden encontrar los nombres de alguna persona ó de alguna cosa, fechas, algunos acontecimientos importantes, conocer el proceso digestivo ó causas de algún fenómeno natural.

Cabría mencionar, que cualquiera sea la disciplina científica, esta dispone de un sistema de conceptos propios de ella, que poco comparte con otras disciplinas, de allí que los contenidos conceptuales son fundamentales en el currículo, y de acuerdo a los autores antes mencionados deben ser incorporados progresivamente en el currículo.

En este sentido, los contenidos conceptuales están conformados por: datos, hechos, conceptos y principios; en el caso de los hechos y datos, para su interpretación se hace necesario manejarlos dentro de un marco conceptual, normalmente deben ser aprendidos de memoria y así como se adquieren rápidamente, se olvidan con facilidad. Por otro lado, los conceptos permiten conocer la realidad para percibirla, a través de la elaboración de categorías, los conceptos nunca son un elemento aislado sino que forma parte de un entramado de conceptos, esto último hace necesario para su comprensión el establecimiento de relaciones significativas con otros conceptos, de allí que su aprendizaje sea gradual y se olviden más lentamente.

Los hechos y los conceptos son los que se han manejado tradicionalmente como contenidos de la escolaridad, y la incorporación dentro del currículo en categoría de contenidos de los procedimientos y las actitudes, no puede suponer restar importancia a este tipo de contenido, al contrario al trabajarlos de manera simultánea el aprendizaje puede tornarse más rico.

Tanto es así, que en la educación científica son el eje vertebrador para secuenciar los contenidos, pues hay conceptos que para ser enseñados y comprendidos, los alumnos deben haber aprendido otros. Con la flexibilización del concepto de contenidos, y con ello la incorporación de los otros dos tipos de contenidos en el currículo, los contenidos conceptuales no deben perder su puesto, al contrario los contenidos procedimentales entran ahora para favorecer la



construcción también de los conceptos, y de ambos puede enseñarse y formar en valores.

Por último, es importante hacer mención de unas líneas teóricas amplias en relación a los contenidos conceptuales a abordar durante la educación básica, éstas son: la estructura de la materia, las transformaciones de la materia y de la energía, las características comunes a los seres vivos, su origen y evolución, los cinco reinos, las relaciones de los seres vivos con el ambiente y el origen y evolución del universo y de la tierra como planeta (Liguori y Noste, 2005).

## **2.- Los contenidos procedimentales.**

Son los contenidos del currículo referidos al saber hacer; estos incluyen reglas, técnicas, métodos, habilidades o destrezas, estrategias y procedimientos; representan un conjunto de acciones ordenadas y finalizadas, dirigidas al logro de una meta.

Los rasgos distintivos de un contenido procedimental (Valls citado por Zabala et al, 2000), pueden ser:

- El curso de una acción, un camino, un proceso, una secuencia, una operación o una serie de operaciones.
- En ese curso debe haber un orden determinado.
- Todo está en función de obtener un resultado o conseguir una meta con éxito.

Los contenidos procedimentales son muy variados, los hay estrictamente motrices y estrictamente cognitivos, entre ellos niveles intermedios; en relación a la cantidad de acciones que deben ejecutarse serán sencillos (pocas acciones) y complejos (muchas acciones) y por último aquellos que siguen un continuo algorítmico/ heurístico, bien sea que el orden de las acciones es esencialmente el mismo o pueden variar, este último requiere toma de decisiones en función de la situación.

A juicio del investigador, este tipo de contenidos siempre ha estado presente en el currículo, sin embargo bajo esta nueva concepción del término contenidos escolares, estos han tomado mayor importancia mereciendo su puesto como contenido dentro del currículo, de forma separada de los conceptuales; sin significar esto, que se trabajen aisladamente de los conceptos y las actitudes.

A continuación, se plantea una serie de procedimientos susceptibles de ser trabajados durante la enseñanza de la ciencia escolar según Liguori y Noste (2005), estos son: observación sistemática, medición, registro de datos, identificación, comparación, clasificación, predicción, inferencia, formulación de preguntas, formulación de anticipación o hipótesis, control de variables, diseño de investigación, modelización y comunicación.

Estos contenidos procedimentales coinciden con los propuestos por Kaufman y Fumagalli (2000) al señalar como procedimientos generales a enseñar en la educación general básica: la formulación de preguntas y explicaciones provisionales; la selección, recolección y organización de la información; la interpretación de la información; el diseño de investigaciones escolares y la comunicación.

### **3.- Los contenidos actitudinales.**

Son los contenidos referidos al ser y el convivir; aquí se encuentran las actitudes, los valores y las normas. Existen diferencias marcadas entre lo que sería el cumplimiento de normas y la verdadera interiorización como pauta general de comportamiento (solidaridad).

Coll et al (1998), las define como tendencias o disposiciones adquiridas más o menos duraderas, para evaluar de un modo determinado objetos, cosas, personas, fenómenos, conocimientos y actuar en consonancia con dicha evaluación; eso de evaluación implica una acción consciente, de hecho en una actitud conviven un componente cognitivo (implica comprender conocer el sujeto, el objeto o situación), un componente afectivo (sentimientos, que le hacen estar dispuesto) y un componente conductual, este último implica una acción manifiesta a través de lenguaje verbal y no verbal.

Los valores son definidos como los principio éticos, respecto a los cuales las personas sienten un fuerte compromiso emocional y que emplean para juzgar conductas, de hecho en ellos están involucradas las creencias de las personas respecto a las cosas.

Por último, las normas se refieren a patrones de conducta que mayoritariamente comparte el grupo social, que tienen que ver con la moral y con ellas se juzga si un comportamiento es adecuado o no.

Para la formación integral del individuo, reflejada en el currículo y exigida por las leyes, es necesario incorporar las actitudes, los valores y las normas como contenidos escolares, este tipo de contenidos eran los más escondidos en los currículos tradicionales, formaban parte del currículo oculto de la escuela, sobre todo en el contexto de las ciencias, donde se suele recoger muy pocos aspectos procedimentales y actitudinales.

A continuación, se exponen una serie de actitudes susceptibles de ser enseñadas a través de la ciencia escolar, propuestas por Liguori y Noste (2005), estos son:

- **Rigor y honestidad** ante los datos precisos, resultados experimentales y el uso de los instrumentos de medición.

- **Respeto** ante las ideas del otro y al hacer trabajos en equipo.

- **Pensamiento divergente** en base a curiosidad creciente, apertura a nuevas ideas, evitar supersticiones y ser flexibles para formular nuevas hipótesis; tener interés por usar diferentes fuentes de información.

- **Valoración del conocimiento** sobre el cuerpo humano, la salud, el ambiente, los seres vivos, los recursos naturales y repercusión social de las ciencias.

- **Actitud crítica** frente a intervención humana sobre los sistemas naturales, el uso de los recursos naturales, la alimentación y consumo de productos relacionados a la salud, la sexualidad y la prevención de enfermedades de transmisión sexual, los métodos anticonceptivos, el consumo de drogas y otras adicciones y las limitaciones de la ciencia.

#### **4.2.2.- El problema de la selección de los contenidos.**

Al llegar a este punto, el hecho de haber agrupado los contenidos por áreas de conocimiento, tal como se especificó en el apartado anterior, comienza a resolver parte del problema; sin embargo, la cantidad de conocimientos que ha acumulado la ciencia a lo largo de la historia no puede estar presente en los currículos, porque se convertirían en listas inacabables.

Entonces aparece el conflicto ¿Qué contenidos deben estar en el currículo? ante este conflicto, la selección de los contenidos pasa por hacer un análisis de las necesidades derivadas del proyecto educativo, los fines y objetivos de la educación, los objetivos y competencias para la etapa, nivel u otro, las características de los niños ó jóvenes a los que van dirigidos, el contexto cultural, social y económico y la estructura conceptual del área académica.

Para tal selección se han establecido varios criterios, para el caso se mostrarán los criterios de selección más generales ofrecidos por Herrán y Paredes (2008), los cuales pueden agrupar los presentados por Fernández y González (2000) y Zabalza (1997), así como los ofrecidos por Medina y Mata (2009), estos criterios generales son:

**De orden epistémico**, que se corresponde con los de orden científico propuesto por Medina y Mata (2009) y hacen referencia los criterios propuestos por Zabalza (1997) de representatividad (contenidos sean reflejo del conjunto), significatividad epistemológica (respeto a la estructura de la disciplina), transferibilidad (aplicables a diversas situaciones), durabilidad (vuelta a lo fundamental), ejemplaridad (gran alcance lógico en distintos campos), convencionalidad y consenso (entre la comunidad escolar), especificidad (cuando son importantes y no es posible enseñarlo desde otra disciplina);

**De la coherencia educativa del docente**, atendiendo a donde trabajo y para que trabajo.

**La adecuación de la enseñanza practicada al contexto** (los estudiantes y el territorio) en este criterio general caben los de orden psicológico y de orden social propuesto por Medina y Mata (2009) quien propone que los de orden psicológico

tienen que ver con la potencialidad significativa para predisponer el aprendizaje y los de orden social atienden el contexto.

Moral y Pérez (2009) plantean el significado de la selección de los contenidos curriculares desde la perspectiva del término competencia. Para estas autoras, la selección de contenidos supone un acento en los aprendizajes que se consideren imprescindibles desde el planteamiento integrador, más aún la posibilidad de aplicación del conocimiento adquirido por los alumnos en su interacción con la sociedad y la naturaleza.

Por otro lado, en virtud de la clasificación que hace el currículo de los contenidos, Medina y Mata (2009), hacen una diferenciación de criterios atractiva, haciendo un tratamiento más específico por tipo de contenido, que se desglosa a continuación:

**1.- Para la selección de contenidos conceptuales:**

- Por su validez para la comprensión del tema.
- Por su interés para el alumno y para la construcción de otros conceptos.
- Por su adecuación para relacionar los conceptos ya asimilados.
- Por su potencialidad didáctica.

**2.- Para la selección de contenidos procedimentales:**

- Por ser los más básicos y fundamentales, pues son requisitos previos para la adquisición de otros aprendizajes.
- Por ser los que presentan un mayor grado de sencillez y generalidad.
- Por ser los que más conectan con los esquemas de acción previa de los alumnos.

**3.- Para la selección de contenidos actitudinales y socioafectivos:**

- Por su adecuación al sistema de valores que defiende al centro.
- Por su potencialidad para generar climas de aulas y entornos habitables.
- Por su coherencia con los principios metodológicos desarrollados.

- Por su facilidad para propiciar experiencia de trabajo colaborativo.
- Por su relevancia para favorecer el autoconcepto y la autoestima del alumno.
- Por su pertinencia para incrementar las habilidades sociales.
- Por su contribución a un desarrollo personal equilibrado.

Antes de culminar debe recordarse nuevamente, que en el caso venezolano, el 90% de los contenidos están en el programa oficial y por ende el docente tiene poca libertad para incorporar otros contenidos por el seleccionado.

### **4.3.- Organización y secuenciación de contenidos**

La funcionabilidad de los contenidos no depende sólo de su selección, sino de una adecuada organización y secuenciación, que respete la forma de aprendizaje y asimilación de los estudiantes. En el caso de la primaria, es importante considerar que esta secuenciación se caracteriza por ser integradora. La secuenciación en este sentido, es más general e implica la organización de los contenidos y el establecimiento de relaciones pertinentes entre unos contenidos y otros, y requiere establecer secuencias progresivas de enseñanza a lo largo de los ciclos (Medina y Mata, 2009).

Es un proceso fundamental que entre otras cuestiones, va de las nociones más simples a las más complejas (Liguori y Noste, 2005); tiene en cuenta los prerrequisitos de cada nueva etapa; en ese sentido, se parte de los esquemas mentales ya asumidos por el alumno; los cuales le permiten estructurar nuevos contenidos (Herrán y Paredes, 2008).

En otro orden de ideas, históricamente se han tomado como ejes organizadores, la génesis y desarrollo de las disciplinas científicas ó la estructura formal epistemológica ó al sujeto que aprende (Fernández y González, 2000), para la cuestión se han expuesto criterios para secuenciar contenidos, que se abordarán a continuación.

#### **4.3.1.- Criterios de organización y secuenciación.**

Para Medina y Mata (2009), existen varias categorías que permiten o hacen visibles las relaciones entre unos contenidos y otros, a las cuales llama criterios de organización, estos criterios los desglosa de la siguiente manera:

1.- Relaciones de requisitos de aprendizaje: aquí se refiere a las relaciones entre los elementos del contenido ya aprendido, para construir nuevos conocimientos.

2.- Relaciones de procedimiento: jerarquía entre acciones o pasos necesarios para llegar a un objetivo.

3.- Relaciones de subordinación: de lo general a lo particular.

4.- Relaciones de supraordenación: de lo particular a lo general.

5.- Relaciones de coordinación entre conceptos equivalentes.

6.- Relaciones de principios: causa-efecto y correlación.

7.- Relaciones de atributos: ordenación de conceptos en función de los atributos que poseen.

Así mismo, estos autores al igual que Moral y Pérez (2009) y Zabalza (1997), afirman que es necesario tener claro estos criterios de organización para proceder a la secuenciación, para la cual debe considerarse:

**1.- Desarrollo madurativo del alumno:** la psicología evolutiva ha propuesto el desarrollo infantil por etapas, cuestión que tiene valor para establecer la pertinencia o no de unos contenidos para una determinada edad.

**2.- Significatividad lógica:** Deben respetar la lógica interna de las disciplinas, pues es clave tener claras las redes de conceptos que permitan una mejor comprensión de los contenidos.

**3.- Desarrollo cíclico de los contenidos:** Se refiere a dar un tratamiento progresivo y reiterado de los contenidos en una o más etapas, atendiendo que muchos contenidos especialmente en las ciencias, no se aprende de una vez, sino que la escuela debe provocar acercamientos sucesivos de los alumnos a los conceptos, en una complejidad mayor cada vez.

**4.- Continuidad y coherencia entre contenidos:** hace referencia que los contenidos trabajados en una etapa deben mantener relaciones con los de la etapa sucesiva.

**5.- Adecuación de los contenidos a las capacidades de los alumnos:** los contenidos no deben exceder las capacidades del alumno para asumirlo.

**6.- Relación entre los contenidos que se enseñan y los conocimientos previos de los alumnos.**

**7.- Tratamiento equilibrado de los distintos tipos de contenido:** esto es importante para desarrollar por igual las distintas esferas del saber en los alumnos.

Para concluir, Liguori y Noste (2005) sugiere considerar ciertos aspectos a la hora de hacer la selección y secuenciación de los contenidos para la educación científica, en la educación básica general, con estas recomendaciones propone reflexionar sobre:

- La relevancia cultural de los contenidos seleccionados.
- La consideración de un número limitado de conceptos.
- La jerarquización de los mismos según su complejidad creciente.
- Los conceptos estructurantes o metaconceptos como organizadores de conceptos específicos.
- La relación entre el conocimiento escolar y el conocimiento cotidiano.
- La consideración de los intereses de los alumnos y su realidad próxima.
- El desarrollo simultaneo de procedimiento y actitudes.
- La elección de un eje temático o problemático, en torno al cual se organicen los contenidos seleccionados, constituyendo un entramado conceptual coherente.
- La posibilidad de plantear actividades concretas.

Estas recomendaciones hechas por la autora, presenta algunas coincidencias con los criterios expuestos anteriormente, sin embargo se dejan ver detalles que son más específicos e inherentes a la educación científica.



#### 4.3.2.- Tipos de secuenciación de contenidos.

Zabalza (1997) retomado por Fernández y González (2000), Herrán y Paredes (2008) y Moral y Pérez (2009), proponen dos tipos de secuencias, la simple o lineal y la compleja.

1.- **Secuencia simple o lineal:** en este caso el contenido es presentado una sólo vez durante el ciclo o nivel, este tipo de secuencia puede ser homogénea cuando se le otorga la misma importancia a todos los contenidos ó heterogénea cuando se establecen diferencias entre unos y otros contenidos. También en relación al tiempo dedicado a los contenidos pueden ser equidistantes cuando se otorga el mismo tiempo y no equidistante en el caso de establecer diferencias en el tiempo otorgado a cada elemento.

2.- **Secuencias complejas** el autor plantea diversos tipos de acuerdo a las variaciones introducidas. Establece secuencias complejas con alternativas, en este tipo hay varios caminos por donde puede transitarse, las secuencias complejas con retroactividad, en este caso se presentan saltos hacia atrás y adelante. La secuencia en espiral los contenidos se tratan en diferentes momentos pero con niveles mayores de profundidad o complejidad. Por último las secuencias convergentes cuando el mismo contenido se trabaja desde diferentes puntos de vista o planos.

Algunos autores consultados (Herrán y Paredes, 2008, Medina y Mata, 2009), recomiendan la secuencia en espiral sobre la secuencia lineal, atendiendo al criterio que muchos conceptos no se aprenden de una vez y para siempre, sino que su comprensión es gradual (Coll et al, 1998), por ello es importante establecer contacto con el mismo concepto pero con niveles de complejidad creciente.

Esta cuestión es importante considerarla en la didáctica de las ciencias, al respecto Liguori y Noste (2005), manifiesta estar en acuerdo con Bruner cuando enfatiza que para secuenciar los contenidos debe considerarse las características de los estudiantes y las del contenido, por ello propone un currículo en **espiral** para que determinados contenidos sean trabajados en diferentes momentos a lo largo de la escolaridad con niveles de complejidad creciente.

Para culminar, se ha considerado necesario hacer mención de la hipótesis de progresión, la cual afirma la existencia de distintos niveles de comprensión, evidenciados por las propias ideas de los alumnos, explicitadas en el aula. Al respecto, el docente debe estar claro cuál es el nivel de comprensión deseado de un concepto en un determinado momento de la escolaridad; también debe tener presente que cada alumno alcanza más o menos rápido ese nivel de comprensión deseado, muchas veces determinado por las experiencias previas que han permitido a los niños construir una red mayor o menor de significados (Liguori y Noste, 2005)

Los alumnos se van acercando progresivamente al nivel de comprensión deseado, en correspondencia a los diferentes niveles de formulación que se les va presentando a lo largo de la escolaridad; de forma tal que el aprendizaje de conceptos no se da como un todo o nada, sino que se logra a través de sucesivos momentos. Tal cuestión es abordada por Zabalza (1997), al explicar en qué consiste el principio de gradualidad.

Estimando estos supuestos, en la enseñanza de las ciencias se parte de la idea de diseñar una secuencia de contenidos en el currículo (espiral) que respete este principio, presentando a los alumnos los contenidos en diferentes momentos sucesivos, con diferentes niveles de formulación, de esa forma se favorecerá que alcancen poco a poco los niveles de comprensión deseados.

Las mismas autoras plantean tres niveles de comprensión para el concepto de reproducción en animales:

Cuadro 10.- Niveles de comprensión deseados del concepto de reproducción

<b>Niveles</b>	<b>Idea que se desea construya el alumno</b>
Nivel I	Los seres vivos “nacen” de otro ser vivo
Nivel II	Los animales se reproducen sexualmente presentando variedad de formas de hacerlo según las especies y el ambiente que habitan.
Nivel III	La reproducción es una función que no es vital para los individuos pero es fundamental para la continuidad de la especie.

Fuente: Liguori y Noste, 2005.

Para que el alumno alcance tales niveles, el docente debe planificar los contenidos necesarios y la forma en que los contenidos serán presentados o formulados a los estudiantes.

Ante la postura que se ha asumido en la didáctica de las ciencias, respecto a la secuenciación de los contenidos, en esta investigación para la categoría de análisis referida a este concepto, se ha asumido como subcategoría la secuenciación lineal y entre los tipos de secuencias complejas asumidas por Zabalza, la secuenciación en espiral, que es la deseada; sin dejar de tener como referencia el resto de los tipos.

## **5.- Estado de la cuestión/ antecedentes.**

Después de haber hecho un recorrido por diversas fuentes documentales y bases de datos de revistas especializadas en la educación científica y en diversos niveles del sistema educativo, se encontraron trabajos que de una u otra forma mantienen relación con esta investigación, bien sea porque en los mencionados trabajos se indagó sobre el currículo de ciencias o los libros de texto como recurso o medio de uso extendido entre los docentes.

En esta línea, se consideró relevante citar algunas investigaciones que dan razón de las dificultades y obstáculos para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias y en particular de la Biología; incluyendo, aquellas donde se indagó sobre las concepciones de los alumnos antes y después de la instrucción, acerca de conceptos biológicos claves e importantes para entender el mundo natural. También se citan algunos trabajos de investigación relacionados con la formación inicial de los docentes de primaria, específicamente en los aspectos concernientes a los contenidos de las ciencias, pues estas investigaciones ayudan tener una visión más amplia de la situación, ya que detrás de la problemática curricular y de los libros de texto, está la aptitud de los docentes para hacer un uso crítico de los mismos.

### **5.1.- Investigaciones relacionadas: Currículo de ciencias.**

Para iniciar este apartado, citamos a García, Criado y Cañal (2013), quienes presentaron un trabajo de investigación donde se describen los elementos estructurales del currículo Andaluz, en relación a los contenidos referidos a la ciencia escolar, los autores se plantearon analizar los diferentes elementos del currículo oficial para la etapa de Primaria en Andalucía; específicamente del área

“conocimiento del medio” (CM), donde están integrados los contenidos de la ciencia escolar.

Para el análisis, los autores tomaron como base los estándares sobre la educación científica deseable para la ciudadanía. Para el logro de los propósitos establecidos, los investigadores diseñaron un cuestionario con el fin de analizar el currículo de primaria respecto a los objetivos, competencias, contenidos y evaluación para la enseñanza de las ciencias, atendiendo a las cuestiones referidas a: la adquisición de conocimientos científicos tecnológicos básicos; el desarrollo de habilidades y destrezas afines a las ciencias; y cuestiones básicas referidas a la naturaleza de las ciencias.

Entre los resultados, se destaca que el currículo desarrollado en Andalucía (España), delega en el currículo estatal todo lo relativo a los objetivos y competencias para el área de CM, puesto que no realizan una formulación propia; como consecuencia, todas las deficiencias al respecto son trasladadas al ámbito andaluz. Debe destacarse según estos autores, que el currículo estatal ofrece orientaciones sobre la contribución del área a las distintas competencias básicas, pero no establece una relación clara de éstas con los objetivos del área; en el currículo andaluz apenas se describen algunas características particulares para todas las área en general; lo que se hace explícitamente, es dar potestad a los profesores para concretar los objetivos más específicos en la programación didáctica.

Por otro lado, en relación a los contenidos del área CM, los autores describen que el currículo andaluz propone ocho núcleos temáticos con un enfoque interdisciplinar y globalizado, estos son: la construcción histórica, social y cultural de Andalucía; paisajes andaluces; el patrimonio en Andalucía; igualdad, convivencia e interculturalidad; salud y bienestar; progreso tecnológico y modelos de desarrollo; el uso responsable de los recursos y la incidencia de la actividad humana en el medio. Además, se plantea en el documento algunas relaciones entre estos bloques de contenidos y los establecidos en el currículo estatal.

Los autores describen, que los contenidos son presentados en torno a situaciones problemáticas, y no basado en el modelo por investigación orientada, según las tendencias actuales en didáctica de las ciencias; con el agravante que las

situaciones problemáticas son de carácter predominantemente social, en menoscabo de gran parte de la Ciencia escolar deseable para la educación científica en Primaria, tanto así, que apenas un 4% de las mismas, podrían considerarse específicas de la ciencia escolar.

Ciertamente, la dimensión CTS (ciencia, tecnología y sociedad) en la alfabetización científica ha hecho grandes aportes para la enseñanza de las ciencias a la ciudadanía; sin embargo los investigadores afirman la necesidad de incluir conocimientos conceptuales y procedimentales tales como la experimentación entre otros, que permitan a los niños interpretar y predecir fenómenos naturales en su entorno, algo que en el planteamiento actual del currículo andaluz resulta escasamente presente. Aunque la meta es compleja, los alumnos de primaria, deberían ir progresando desde aprendizajes más simples hasta los más complejos.

Al final García, Criado y Cañal (2013), entre las recomendaciones hechas se destacarán las más asociadas a la presente investigación, tales como: realizar una propuesta más equilibrada de contenidos de ciencias experimentales y de ciencias sociales, a la vez coherente con un enfoque integrador de los mismos, una mayor atención a contenidos conceptuales y procedimentales de ciencias experimentales, promover explícitamente un aprendizaje basado en la investigación escolar.

Por otra parte, en la revisión bibliográfica realizada, se encontró una publicación en la revista Perfiles Educativos, que aunque no es tan reciente, es muy pertinente exponerla en esta investigación; se trata de una propuesta curricular para la organización de los contenidos de Biología en todos los niveles educativos, realizada por Tirado y López (1994).

La mencionada propuesta surge como una inquietud de los investigadores, después de indagar acerca de la comprensión y apropiación del conocimiento biológico en 1087 estudiantes que cursaban la carrera de Biología en 19 universidades mexicanas; cuyos resultados demuestran que poco menos de la mitad tienen grandes deficiencias en la formación básica dentro de la disciplina, los autores aseguran que si se aplicara a estudiantes de otras carreras los resultados probablemente serían nefastos; al mismo tiempo al analizar los programas de formación desarrollados en 32 escuelas de Biología de distintas instituciones del país, evidenciaron que los planes de formación en Biología siguen un modelo

enciclopedista, donde los contenidos se muestran atomizados, aislados de una estructura conceptual general que los articule.

En función a estos resultados, Tirado y López (1994) proponen organizar la enseñanza de la Biología en todos niveles educativos (primaria, secundaria y superior) en torno a un hilo conductor histórico-cronológico, pues uno de los problemas más importantes en la planeación curricular según estos autores, es la ausencia de estructuras del conocimiento que permitan hacer una presentación articulada y coherente de los contenidos; en este sentido la propuesta gira, en mostrar la historia como estructura curricular.

En este orden de ideas, la propuesta divide la cuestión en tres componentes: 1) la revisión histórica del objeto de estudio (desde el origen de la vida hasta la biosfera actual); 2) la revisión histórica de las relaciones de los hombres con el objeto de estudio (la forma en que el hombre se ha ido relacionando con los recursos biológicos a lo largo de la evolución) y 3) la revisión histórica de la disciplina como ciencia (que incluye la historia de la ciencia, los descubrimientos).

Para el primer componente, se plantea para los niveles básicos (primaria y secundaria) revisar las nociones más elementales sobre el origen de la vida y sus principales características, de célula procariotas a eucariotas, de los organismos unicelulares a los pluricelulares, de las transformaciones evolutivas en su entorno ecológico; desde las bacterias hasta las plantas con flores, mamíferos y el hombre.

Para el segundo componente, introducir la forma en que el hombre se ha ido aprovechando de los recursos biológicos, desde su uso como alimentos, medicina, abrigo, combustible u ornato, en distintos momentos y culturas, hasta los desarrollos tecnológicos más avanzados, y para el tercer componente introducir a los educandos en la propia epistemología y naturaleza de las ciencias, mostrando los grandes hallazgos en el campo disciplinar, hasta llegar a los biólogos contemporáneos; dando un toque humano también. En el caso de la educación superior, se propone seguir este mismo hilo conductor pero a mayor profundidad teórica.

Bajo este trabajo, es evidente la necesidad de avanzar en el cómo reestructurar los contenidos curriculares respecto a la Biología, y a juicio del

investigador, sería interesante dejar explícito las interrelaciones de conceptos, procedimientos y valores que son comunes a los tres componentes, de manera que no se trabajen en forma aislada, así como explicitar también desde la perspectiva del enfoque CTS, las repercusiones sociales de las ciencias biológicas y sus avances. En este sentido este trabajo constituye un antecedente importante para esta investigación.

Adentrándose un poco más en la cuestión de los contenidos curriculares a seleccionar, Vázquez y Manassero (2011), hacen una revisión de las aportaciones de la investigación didáctica que dan luces sobre la selección de contenidos para enseñar la naturaleza de la ciencia y la tecnología. La escuela para responder a las necesidades de la sociedad actual, está comprometida a ofrecer una alfabetización científica para todos y todas, no solo para lograr el desarrollo de competencias científicas en los educandos, sino para brindar una visión clara acerca de la naturaleza de la ciencia.

Los autores reseñan un trabajo donde se proponen unos contenidos acordados por consenso en un grupo de profesores que participaron en la referida investigación, estos contenidos a su juicio deben ser considerados en el diseño curricular, trabajando las dimensiones: ciencia y curiosidad (proceso cíclico pregunta-respuesta-pregunta), creatividad, hipótesis y predicción, método científico y comprobación crítica, análisis e interpretación de datos, diversidad del pensamiento científico, ciencia y certeza (falibilidad de las ciencias), desarrollo histórico del conocimiento científico, dimensiones morales y éticas del desarrollo del conocimiento científico; y cooperación y colaboración en el desarrollo del conocimiento científico. Como se aprecia, algunas de estas dimensiones están incluidas en la propuesta de Tirado y López (1994).

También para este apartado se consideró conveniente hacer referencia al trabajo de grado (tesis doctoral) presentado por González (2005) en la Universidad de Coruña, intitulado “análisis comparativo entre el currículo oficial y la programación de aula en enseñanza secundaria obligatoria, utilizando como marco conceptual la nutrición vegetal”, donde se indagó sobre las características de los proyectos curriculares del área, los contenidos sobre nutrición vegetal incluidos y su uso para la programación de aula que realiza el profesorado; así mismo se indagó la presencia de estos contenidos (nutrición vegetal) en los libros de texto y su uso

como documento de referencia para los profesores, así como también los contenidos al respecto incluidos por los profesores en sus programaciones; desde esta perspectiva procedieron a realizar una triangulación metodológica.

Como punto de interés para esta investigación en concreto, se citan algunas de las ideas planteadas en 3 de las hipótesis de inicio formuladas por González (2005): 1.- Los proyectos curriculares de las áreas, se caracterizan por una construcción adecuada didáctica y científicamente. En relación a la nutrición vegetal hay una insuficiente especificación. 2.- Los libros de texto no han sido suficientemente innovadores según las exigencias curriculares. Representan el material didáctico más utilizado por el profesorado. Se abordan una gran variedad de conceptos referidos a la nutrición vegetal, más no de procedimientos. 3.- Los profesores siguen la secuenciación de los textos y otorgan mayor relevancia a los contenidos conceptuales que a los procedimentales.

En el plan de investigación, utilizaron como unidades de análisis los proyectos curriculares de las áreas (el currículo prescrito a partir de la LOGSE) fueron seleccionados 25 proyectos, los libros de texto (de uso más frecuente en la Nación y en Galicia) fueron tomados 6 libros de texto; y 10 profesores escogidos según su experiencia y disposición para facilitar información (se les practicó 2 encuestas y se analizó su material de trabajo). Fue definido como campo conceptual la “nutrición vegetal”, seleccionando los contenidos más relevantes referidos al núcleo temático, para el caso sólo se consideraron los contenidos conceptuales y los procedimentales, obviando los contenidos actitudinales.

Entre las conclusiones del estudio González (2005) destaca:

1.- los proyectos pedagógicos del área no incorporan todos los aspectos de la legislación vigente, en ellos, las pocas especificaciones sobre nutrición vegetal, alejan el currículo oficial del currículo impartido en el aula.

2.- Los cambios introducidos a los libros de texto son más aparentes que reales, pues los avances se centran en cuestiones formales de diseño y secuencia de actividades, con marcado predominio del ámbito conceptual, por tanto no sigue la línea de la reforma; en el caso de los procedimientos incluidos predominan los de papel y lápiz, reflejo de una enseñanza teórica y transmisiva; se evidenció ausencia



de tareas que favorezcan la indagación o el desarrollo de habilidades manipulativas. Es de considerar que los libros de texto es el material de referencia básica para la mayoría de los profesores. Los libros hacen mayor referencia a conceptos declarativos, como por ejemplo la diferencia de la nutrición en organismos autótrofos y heterótrofos, olvidando aspectos en común para ambos, por tanto el concepto de nutrición es reducido y no amplio para todos los seres vivos; así mismo con el concepto de fotosíntesis y la nutrición vegetal a nivel de ecosistema, donde se definen aspectos concretos, “relaciones tróficas” y no se abordan otros aspectos más globales como la importancia de los vegetales en el equilibrio de los ecosistemas; importante para trabajar la Educación Ambiental y fomentar la conciencia ambientalista en los estudiantes.

3.- Aparece un distanciamiento entre las intenciones teóricas de los profesores y lo que según sus manifestaciones parece llegar al aula a través de las actividades, pues suelen ser aspectos más concretos, descriptivos y memorísticos, reproduciendo las actividades planteadas por los libros de texto. Los profesores reconocen la importancia de los procedimientos pero admiten dificultades para desarrollarlos (son muy reducidos) y evaluarlos. En relación a los niveles de abordaje de la nutrición mineral en la ESO, los profesores priorizan los niveles pluricelular y el de los ecosistemas, con aspectos muy genéricos del nivel celular.

4.- Se evidencia coherencia de criterios entre los distintos elementos encargados de concretar el diseño curricular básico, a saber los proyectos didácticos, los libros de texto y los profesores, sólo en lo que se refiere a la simple secuenciación de los contenidos conceptuales en ambos ciclos de la ESO, respecto al tema nutrición mineral. La secuencia encontrada resulta lógica con la complicación de la materia, presentando en primer lugar los aspectos concretos centrados en el nivel macroscópico, para profundizar luego en los aspectos celulares y ecológicos que suponen una visión más global del asunto; sin embargo, la autora destaca que en los proyectos curriculares del área hay pocas especificaciones.

Así mismo, hay coherencia entre los proyectos curriculares del área, y el pensamiento del docente respecto al alto número de contenidos conceptuales propuesto, en relación a pocos procedimentales; tal como se ha evidenciado en diversas investigaciones citadas en este trabajo. Por último, cuando se trabaja en el nivel celular se obvian las estructuras implicadas en el proceso de fotosíntesis a nivel

de individuo, esto probablemente represente un error, pues no todos los alumnos poseen la capacidad de ubicar, sin problemas, la nutrición y la fotosíntesis en un modelo vegetal, esta cuestión fue criticada por Tapia y Arteaga (2012), en su trabajo referido al manejo en el aula de las ilustraciones referidas a la célula (incluidas algunas sobre fotosíntesis), por parte de profesores de secundaria, recomendando la explicación de las estructuras implicadas en su contexto micro y macro, para favorecer la visión global del proceso.

Continuando con este apartado, se cita un trabajo titulado “los criterios en la selección, secuenciación y organización de los contenidos de Biología: una mirada de los docentes de secundaria en Barrancabermeja (Daza, Arrieta, Rios, Crespo, Torres, Becerra y Galbán, 2009). Para el caso los autores hacen referencia a trabajos donde se indica que muchos profesores colombianos, se rigen estrictamente por los programas académicos para realizar sus planificaciones (80% de los entrevistados); así mismo, citan otra investigación de años posteriores, donde un 52% de los docentes encuestados indicaban que sus planificaciones las realizaban utilizando los programas académicos, entre tanto un 48% afirmaba que lo hacía con los libros de texto, a pesar de esto los autores desestiman esta cifra, pero a juicio del investigador es considerable el número de docentes que planifica utilizando como guía los libros de texto; de allí la importancia de analizar los contenidos y la concepción didáctica escondida tras ellos.

Igualmente, los autores afirman que los docentes en el aula de clases hacen énfasis en la enseñanza de los contenidos conceptuales, dejando a un lado los procedimientos y las actitudes, cuestión reflejada en otras investigaciones ya citadas.

Como objetivo de trabajo Daza et al (2009) se plantearon identificar los criterios que utilizan los docentes de secundaria de los colegios de Barrancabermeja, para la selección y secuenciación de contenidos de Biología. Para tal fin, diseñaron una investigación descriptiva, en la que participaron 22 docentes de secundaria del sector oficial, a los cuales se les aplicó encuestas y realizaron entrevistas, además de la revisión de los diarios de campo y las planificaciones.

Se determinó que el elemento clave utilizado en las programaciones es el contenido disciplinar, las modificaciones introducidas en las programaciones se

hacen en función al mismo criterio. En relación al eje estructurador para organizar los contenidos no está definido (secuenciación).

En relación a los libros de texto, es un referente consultado por los profesores, utilizado para la planificación, la editoriales que afirman utilizar fueron Santillana, Norma y Voluntad, fuera de esto muchos de los docentes no son conscientes que muchos de los contenidos plasmados en los libros de reciente edición, son los mismos o parecidos a los presentes durante sus años de formación. Pues, para los profesores los contenidos de los libros de texto están acorde con los conceptos propios de la ciencia, actualizados y pertinentes para la edad de los estudiantes.

Siguiendo en la línea de la secuenciación de los contenidos en la enseñanza de las ciencias, Hernández y Garabito (1997), presentaron un trabajo denominado “organización de los contenidos curriculares para la Ecología y la Educación Ambiental en las escuelas dominicanas”. El trabajo surge del apoyo científico prestado para la práctica escolar de los maestros, por el Centro Cultural Poveda de Santo Domingo, quienes manejan conocimientos sobre la Ecología y la didáctica de las ciencias, asistiendo a un proceso de formación de los profesores que conjuga la educación científica con la educación popular.

Así mismo los autores, conscientes de la importancia de las ciencias y de la Ecología en particular, para el desarrollo de los pueblos, los contenidos referidos a ellas son incorporados en el sistema educativo desde edades tempranas. En este sentido, asociados al trabajo con los docentes, los contenidos en materia de Ecología y medio ambiente, han sido revelados a través de la práctica educativa, estableciendo los núcleos temáticos con capacidad de integrar aprendizajes de diversas áreas del currículo.

Con estas ideas, se han planteado diferentes alternativas para organizar los contenidos presentes en los programas oficiales para las escuelas dominicas, acentuando un enfoque ecológico de la enseñanza de las ciencias naturales, al hacer referencia al enfoque ecológicos los autores sostienen que es necesario subrayar durante la aproximación al mundo natural y las diversas interacciones ocurridas en él, la dimensión holística de la realidad, dando una visión no

antropocéntrica, es decir no centrada en torno a los intereses humanos, sino favoreciendo la toma de conciencia acerca del medio ambiente.

La selección y secuenciación de los contenidos curriculares para la Ecología y la Educación Ambiental, se hizo en conjunto a partir de los 23 talleres (de 20 a 30 horas de duración cada uno) organizados por el Centro Cultural Poveda, ofrecidos a los maestros y maestras de las escuelas a lo largo de seis años consecutivos celebrados en las mismas escuelas.

En los talleres participaron muchos docentes y una media de 115 realizaron el ciclo completo, el objetivo propuesto consistió en combinar una dinámica perceptual del entorno donde se ubica la escuela, con las líneas esenciales del método ecológico, metodológicamente fueron ofrecidos en tres fases, en los cuales se abordaron los contenidos siguientes:

Primera Fase: Metodología para una Educación Científica en la Escuela.

Segunda Fase: El Análisis Científico de la Realidad y su Articulación con el proceso educativo.

Tercera Fase: Estrategias para el desarrollo curricular de las Ciencias de la Naturaleza y del Medio Ambiente en la enseñanza primaria y secundaria.

El modelo propuesto para la secuenciación de los contenidos del área de ciencias de la naturaleza con enfoque ecológico, se muestra en el cuadro 11 (Hernández y Garabito,1997), siguiendo una estructura circular, donde el niño parte de su propio entorno para llegar a comprender esa realidad a lo largo de su etapa educativa. Los autores prefieren no abordar el estudio del ecosistema en las primeras etapas escolares, pues es el sistema más complejo de la organización de los seres vivos.

Desde su experiencia, los autores manifiestan que la Ecología acerca la escuela a la sociedad, pues hace un llamado a la actuación ciudadana con relación al mundo natural y al entorno donde el hombre desarrolla sus actividades cotidianas, por tanto el primer marco físico es el entorno de los niños (ambientes, ecosistemas y problemas de esa índole inmediatos a él), lo cual les otorga una visión comunitaria.

Por otro lado la Educación Ambiental no debe ser ofrecida como temas, sino estar imbricada con todas las dimensiones del entorno general, la naturaleza (medio físico y seres vivos) y el medio ambiente. Se sugiere introducir la Educación Ambiental a través de ejes problemáticos (utilizando la metodología de proyectos), pero dada la complejidad de la cuestión, debe ser introducida en el currículo en los últimos años de la escuela, pero iniciada escasamente desde antes.

Cuadro 11.- Propuesta de organización de contenidos de ciencias de la naturaleza, integrando la Ecología y la Educación Ambiental

<b>EDAD Años</b>	<b>CURSO</b>	<b>FASES DEL METODO CIENTIFICO</b>	<b>CONTENIDOS BASICOS PARA CADA NIVEL DE CIENCIAS DE LA NATURALEZA EN LA ENSEÑANZA PRIMARIA</b>
6	1º	Percepción	Identificación de elementos del entorno (color, forma, textura, tamaño, sabor, olor y sonido). Posiciones espaciales. Conjuntos y sus elementos.
7	2º	Recogida de datos	Exploración del entorno y recogida de información sobre el mismo.
8	3º	Clasificación	Conocimiento del entorno natural: Seres Vivos y Medio Físico. * NIVEL DE ECOSISTEMA, COMUNIDADES Y POBLACIONES
9	4º	Generalización	Seres Vivos (organismos pluricelulares): Estructura y función, incluyendo al hombre. * NIVEL DEL INDIVIDUO (APARATOS Y ORGANOS).
10	5º	Generalización	El Medio Físico: hidrosfera, litosfera, atmósfera, suelo. Seres Minerales y Fósiles. Origen y Continuidad de la Tierra.
11	6º	Formulación de Hipótesis. Experimentación	Organismos Unicelulares. Origen y continuidad de los Seres Vivos. (Evolución, herencia, desarrollo). Salud-Enfermedad. Vacunación. * NIVEL DE TEJIDO Y NIVEL CELULAR.
12	7º	Enunciado de Leyes o Regularidades	La Materia (Mineral y Viva): Estructura y Composición. La Energía. Interacciones Materia-Energía.
13	8º	Elaboración de Teorías Científicas. Elaboración de Modelos.	La Biosfera y el Hombre en ella. Equilibrios dinámicos, Conservación. Recursos Naturales. Contaminación. * NIVEL DE ECOSISTEMA.

Fuente: Hernández y Garabito, 1997.

Por último, debe destacarse que la propuesta presentada es interesante, pues surge de la experiencia entre especialistas en didáctica de las ciencias y los maestros y maestras que trabajan en las escuelas. Aunque es de vieja data, representa un papel de trabajo importante para discutir los resultados de esta investigación relacionados con la secuenciación de los contenidos de Biología en la Educación Primaria Venezolana, tanto en los programas oficiales como en los libros de texto.

Otro trabajo fue el presentado por Roa y Rocha (2006), quienes analizaron las planificaciones anuales de varios profesores en el área de ciencias naturales con estudios de casos, las autoras se plantearon tres objetivos de investigación, el primero trató de analizar en los diseños curriculares anuales elaborados por docentes de ciencia, la presencia de referencias explícitas a las concepciones de ciencia, aprendizaje y enseñanza, el segundo consistió en analizar las principales características de las planificaciones, a saber contenidos (selección y secuenciación), metodología de enseñanza y evaluación; el tercer objetivo fue identificar el modelo didáctico teórico que subyace en las planificaciones estudiadas y las entrevistas.

En esa investigación, se construyeron unas categorías de análisis para sistematizar los datos y redefinir las planificaciones de los docentes, se montó una matriz para cada documento que contenía información sobre los datos generales de la planificación, las partes del documento, los fundamentos, los contenidos (criterios de selección y secuenciación; diversidad de contenidos y vinculación entre los mismos), la metodología, la evaluación entre otros aspectos.

Luego de vaciados los datos de cada documento por separado, procedieron a conjugarlos en una sola plantilla, que englobaba toda la información, para hacer el análisis objeto de estudio. El total de planificaciones anuales analizadas fue de 14 del área de ciencias naturales (Biología, química, física, bioética, biofísica, Biología celular y molecular, físico-química y salud poblacional), pertenecientes a tres colegios de secundaria de las ciudades de Tandil y Olavarría.

Para el interés de esta investigación, se muestran los resultados encontrados a partir del objetivo dos referido al análisis de los componentes básicos de las planificaciones, en particular se destacarán aquellos referidos a la selección y

secuenciación para cada tipo de contenido (conceptuales, procedimentales y actitudinales) y además la vinculación de los contenidos seleccionados.

En relación a los contenidos conceptuales, la lista seleccionada por los profesores permitió a las autoras inferir que en la mayoría de los casos los contenidos conceptuales se seleccionan de acuerdo a la lógica tradicional de la disciplina, que habitualmente presenta el texto universitario, sin embargo en la fundamentación de ocho de las planificaciones aparecen otros criterios de selección como la relación de los contenidos con la cotidianidad, lo histórico epistemológico, el nivel cognitivo del alumno y su interés.

Los criterios de secuenciación de contenidos conceptuales, no aparecen en forma explícita. Se infiere al analizar los títulos de los bloques de contenidos y el listado de los mismos que se incluye. Desde allí se infiere que el criterio utilizado para secuenciar los contenidos es la estructura disciplinar (coherencia y lógica tradicional de la disciplina), en algunos casos parece que se sigue la secuencia de algún libro de texto, pues dentro de la planificación se citan los capítulos a considerar. Por último, en relación a la diversidad de contenidos conceptuales se reportan conceptos, hechos cotidianos y contenidos de CTS; los modelos, teorías y hechos históricos en menor número de planificaciones.

En lo que respecta a los contenidos procedimentales, las planificaciones de forma explícita no evidencian algún criterio de selección ni de secuenciación de este tipo de contenido, no obstante luego del análisis de todas las planificaciones la mayor parte de los contenidos procedimentales parecen haber sido seleccionados en relación con la disciplina, sólo en tres de las planificación se aprecia una secuencia en función al concepto que se desarrolla, es decir en paralelo con los contenidos conceptuales, en el resto de las planificaciones no se reconoce secuencia alguna.

Referente a la diversidad de este tipo de contenidos, las planificaciones incluyen destrezas de comunicación y estrategias de razonamiento. Sólo algunas tienen estrategias de investigación, resolución de problemas y destrezas manuales. Las estrategias de argumentación aparecen en menor medida, a pesar de ser una de las corrientes actuales en la didáctica de las ciencias.

Por último, Roa y Rocha (2006) muestran los resultados obtenidos del análisis de los contenidos actitudinales en las planificaciones, al parecer el criterio de selección que prevalece en todos los documentos es la relevancia disciplinar. Sin embargo, se evidenciaron otros criterios en la lectura de los contenidos, tales como la relevancia social, el perfil de la institución educativa, este último caso las autoras hacen referencia a un colegio religioso, donde se destaca el “recuperar el valor de la vida humana, no sólo como pura Biología y psicología, sino también espíritu”.

En lo concerniente a la secuenciación de los contenidos actitudinales, al igual que los procedimentales no se pudieron reconocer criterios para secuenciarlos; y en relación a la diversidad las autoras los categorizaron como científicos (valores y actitudes relacionados con la actividad científica), generales y hacia la ciencia (creencias, percepciones y afecto hacia la ciencia).

La información suministrada por estas investigadoras, revelan algunas tendencias del profesorado para la selección y secuenciación de los contenidos, que debe tenerse presente en esta investigación, pues se analiza la secuencia de contenidos en el currículo y los libros de texto utilizados en la Educación Primaria venezolana; además, también se plantean los resultados encontrados en las planificaciones anuales de 6 docentes de un centro de Educación Primaria del país; y aunque de niveles educativos diferentes, pueden ser contrastables en la discusión.

Finalmente, se consideró interesante acercarse a contenidos disciplinares más específicos, para ello citamos a Lougon, Alves y Dos Santos (2011), quienes publicaron un trabajo cuyo objetivo fue identificar artículos en revistas especializadas en la enseñanza de las ciencias, que abordaran la enseñanza o el aprendizaje del tema de los hongos, el interés que promovió la realización del trabajo fue la poca presencia del tema, durante la formación de pregrado del profesorado, así como en las diferentes asignaturas de la educación básica brasileña. A pesar, que estos organismos constituyen uno de los 5 reinos tradicionales, y poseen gran importancia desde el punto de vista biológico para el mantenimiento de los diversos ecosistemas que conforman el bioma terrestre; las autoras del trabajo afirman que en la educación básica brasileña su presencia en el currículo se limita a cuestiones de salud, como agentes productores de enfermedades y su aplicación en cuestiones biotecnológicas (producción de antibióticos, queso y bebidas fermentadas).



En este sentido los estudiantes tienden a construir una visión utilitaria y antropocéntrica del Reino y el medio ambiente, sin comprender su importancia ecológica.

La investigación que se llevó a cabo fue descriptiva con diseño documental, se exploraron los últimos años de publicación de tres revistas brasileñas especializadas en la enseñanza de las ciencias: *Ciência & Educação*, *Investigação em Ensino de Ciências* y la *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, específicamente se centraron en la revisión de los títulos y resúmenes de los artículos.

Destacan, que a pesar que los artículos referidos a la enseñanza de la Biología representan el 14% del total de las publicaciones, en los años revisados, ninguno hacía referencia a la enseñanza o/y aprendizaje de los hongos, tal falta hace necesario indagar sobre la enseñanza y aprendizaje de estos organismos, debido a su importancia para comprender diversos procesos biológicos.

## **5.2.- Analizar libros de textos escolares de ciencias: Investigaciones previas.**

Para dar inicio a este apartado clave para sustentar esta investigación, se comenzará por revisar 2 trabajos donde se realizaron análisis de textos escritos en los libros de ciencias naturales, luego se dejará en evidencia la diversidad de elementos que se puede y han analizado en los libros de texto; y por último, se mostrarán algunos resultados parciales de esta investigación, publicados en revistas arbitradas y otros presentados en congresos locales e internacionales.

Para empezar, se cita un trabajo de tesis doctoral cuyo autor es Calderero (2002), quien examinó los libros de texto de ciencias naturales, mediante el análisis cuantitativo basado en la teoría de grafos; uno de los objetivos fue comprobar la posibilidad de este método para la interpretación de textos, y el otro objetivo se relacionaba con la adaptación para el análisis de textos de ciencias de la naturaleza.

El método de grafos textuales, es un modelo semióticopragmático de la interacción didáctica que tiene lugar en tomo al acto de escritura, se había empleado para el análisis de textos sobre aspectos científicos. El texto se reescribe en estructuras lingüísticas sencillas (oraciones simples), que son codificadas, con ello

los sintagmas nominales pueden ser representados mediante puntos etiquetados, unidos entre sí por líneas también etiquetadas. Los autores plantean, que cada texto puede representarse en este método por una estructura matemática conocida como un grafo. Para este trabajo el método se adaptó para examinar textos largos.

El análisis que se hace, es respecto a la estructura semántica de los textos que aparecen en los libros de ciencias naturales. En este caso, se evidenció homogeneidad estructural de los textos; que en definitiva se traduce a una clara coherencia semántica del discurso; además a través de este análisis de textos se pueden explicitar de forma sistemática qué términos, y en qué grado, están suficientemente definidos.

El segundo trabajo que se cita, se ubica en misma línea de pensamiento, Domínguez y Varela (2008) comunicaron los resultados de su estudio, que consistió en la aplicación de una técnica de análisis textual a textos escolares sobre el sistema solar, la intención de la investigación fue demostrar las bondades de este tipo de técnicas tradicionales de análisis de textos, para examinar los libros de textos de ciencias.

De los objetivos planteados por los autores, dos de ellos tienen marcada relevancia para esta investigación, que son: 1) demostrar el uso de las técnicas usuales de análisis textual aplicado en el ámbito de la didáctica de las ciencias y 2) la intención de constatar si algunas ideas alternativas detectadas en el alumnado, se corresponden con relaciones inadecuadas presentes en los textos escolares analizados.

La metodología utilizada se enmarcó en las técnicas de lingüística computacional para el análisis textual, a través de procedimientos lexicométricos orientados a lematizar los contenidos; posteriormente se cuenta la frecuencia de uso de las unidades léxicas y después se procesan estadísticamente. En este caso, se seleccionaron los textos, luego se prepararon (revisar tiempos verbales y juntar locaciones) y se diferenciaron los términos con distintas acepciones.

En los resultados, se destaca que los textos en sí, no presentan incoherencias, errores ó deficiencias aparentes, tal como reportó Calderero (2002); sin embargo la técnica develó la presencia de relaciones inadecuadas; por ejemplo

en relación a la visión geocéntrica y egocéntrica del universo, en algunos textos de enseñanza básica presentan relaciones inadecuadas en las que la tierra ocupa el centro del sistema solar, igual ocurre con la idea que la luna es una estrella ó si las fases de la luna son a consecuencia de la sombra de la tierra, entre otros textos analizados.

En suma, entre las conclusiones relacionadas con la presente investigación, los autores reportan evidencias de errores y deficiencias subyacentes en estos libros de texto de la enseñanza básica, que muchas veces no son detectados a través de una simple lectura; por otro lado es necesario mejorar los textos escolares, pues en apariencia están bien estructurados, pero los términos empleados pueden inducir errores conceptuales.

De la misma manera, se han realizado trabajos orientados a investigar exhaustivamente otros elementos presentes en los libros de texto escolares, diferentes al análisis en base a técnicas textuales. Como muestra, por citar algunas investigaciones de reciente data, se encontraron trabajos como los de Maldonado, González y Jiménez (2007) y Postigo y López (2012); el primero referido a las ilustraciones de los ciclos biogeoquímicos del carbono y el nitrógeno, en los libros de texto de Biología de secundaria, donde se evidenció una mejora sustancial en los mismos; el segundo trabajo se refirió a las representaciones visuales (imágenes) del cuerpo humano en los libros de texto de primaria de ciencias naturales, de la reforma educativa mexicana. Otro trabajo en relación a la función y estructura de las fotografías en los libros de texto escolar utilizados para la enseñanza de la Biología fue el presentado por Prozzer-Ardenghi y Roth (2003), cuyos resultados revelan que los elementos estructurales en relación al título, las fotografías y las relaciones entre ellos difieren en los distintos textos analizados e incluso dentro del mismo libro.

También se encontraron trabajos como el de Österlund, Berg, y Ekborg (2010), quienes analizaron las potencialidades de los modelos de reacciones redox en los libros de texto de química en educación secundaria; los de Matus, Benarroch y Perales (2008), donde hacen un análisis de las imágenes sobre enlace químico usadas en los libros de texto de educación secundaria.

Por otra parte, en una publicación de la Revista Mexicana de Investigación Educativa, Mares et al (2006) hacen público un trabajo de investigación sobre los

libros de texto, pero desde otra perspectiva, pues en este caso los autores muestran los resultados de un análisis realizado a lecciones de enseñanza de la Biología en primaria, propuestas en los libros de texto de ciencias naturales de la Secretaría de Educación Pública mexicana, en lo concerniente a los aspectos psicopedagógicos de los mismos, tales como: estructura, imágenes, el sistema conceptual de la Biología que presentan y las actividades ó tareas propuestas, aquí los autores evidenciaron importantes deficiencias, tales como la no rotulación e identificación de las imágenes, la falta de propósito de las lecciones entre otros aspectos.

A propósito de los resultados obtenidos de ese estudio y otro asociado al uso que hacen los docentes de los libros de texto de primaria en el aula; parte del equipo de trabajo Mares, Rueda, Rivas, Rocha, Flores, Dávila y Peñalosa (2009), realizaron otra investigación (México), pero en este caso evaluaron las competencias lingüísticas de Biología, en niños de 2° de primaria, y la comparación de la ejecución en dos modalidades de textos, uno elaborado por la Secretaría de Educación Pública (SEP) y otro modificado.

En esa revisión previa, respecto a las características psicopedagógicas del libro de texto, encontraron: falta de criterios para la organización y secuencia de imágenes en los libros de textos; uso poco pertinente de las imágenes y de demandas de trabajo que faciliten el aprendizaje de los contenidos y su transferencia a diversos contextos; ausencia de rótulos y títulos para describir las imágenes; ausencia de actividades que promuevan la capacidad de inferir y anticipar; las preguntas en las sesiones prácticas dirigidas a repetir los conocimientos expuestos en la lección y por último, pocas actividades para realizar mapas y gráficas.

En relación al uso que hacen los maestros de los libros de texto en el aula, los estudios revisados en ese momento revelaban, que los docentes utilizaban de manera extensa y variada el libro de texto; y entre las actividades más frecuentes realizadas con los mismos durante sus clases están, la lectura de una parte de la lección y preguntas dirigidas a repetir lo leído o escrito en el pizarrón; por último, subrayan que los docentes no reciben una formación especializada en la enseñanza de disciplinas particulares, por ende no dominan los principales conceptos.

A propósito de estas consideraciones, los autores introdujeron ciertas modificaciones en los libros de texto, asociando dos estrategias derivadas de la

teoría interconductual, la intervención de los textos se hizo en cuatro lineamientos fundamentales: Estructura, contenido, imágenes y actividades.

Con referencia a la estructura, propusieron indicar explícitamente el propósito de la lección, vincular de forma explícita con las lecciones anteriores, organizar los párrafos en función a los propósitos y no del tema; y utilizar marcas para resaltar los contenidos relevantes. Respecto a las imágenes, se asume que debe evidenciarse la relación texto-imagen, así como plantear trabajos a los niños referentes a ellas. En cuanto las actividades, se formularon preguntas y/o ejercicios después de cada párrafo que exponga un concepto.

Finalmente en lo concerniente a los contenidos, precisan que estos deben ser analizados por especialistas de la ciencia que se enseña, para que corroboren la correspondencia que guarda la información incluida en el texto con la disciplina, así como trabajar en la reelaboración de los conceptos para hacerlos accesibles a los niños sin modificar su noción central, tal como se comentaba en los aspectos teóricos sobre el problema de la trasposición didáctica. A fin de cuentas, la idea es dosificar el número de conceptos y organizar la presentación de los mismos de acuerdo con el nivel de desarrollo y las características del sistema conceptual.

Una vez modificados los libros de textos, establecieron 3 grupos, cada uno conformado por 12 niños de segundo grado de primaria, a los cuales se aplicó pre y pos evaluación. El grupo 1, trabajó con los textos aportados por la Secretaría de Educación Pública y los grupos 2 y 3 compartieron el texto modificado.

Como conclusión del estudio, se destaca que el grupo de niños que trabajó con el libro de texto no modificado y el manejo habitual del mismo, no avanzó en ninguna de las competencias lingüísticas evaluadas; en cambio los grupos 2 y 3 que trabajaron con el texto modificado avanzaron con respecto a las competencias de reelaboración; y además los niños del grupo 3, mostraron una mayor capacidad para elaborar deducciones. Estos avances, se atribuyen a las modificaciones introducidas en el libro de texto, referidas a las actividades planteadas durante el desarrollo de la lección y no al final, como ocurre en los libros de la Secretaría de Educación Pública. Por otro lado, el tipo de actividades introducidas más que solicitar la repetición de los contenidos, implican la reelaboración de conceptos y el establecimiento de

relaciones entre términos técnicos, promoviendo la integración de las competencias lingüísticas.

En definitiva, se propone la modificación de los libros de textos, atendiendo los lineamientos propuestos por estos autores, para favorecer la adquisición de conceptos científicos en la educación primaria, sin embargo dejan claro que es necesario investigar cual es la puesta en escena o el uso que los docentes hacen de los libros de textos en sus clases.

Siguiendo en el mismo contexto, pero ahora con cuestiones específicas referidas a los tipos de contenidos, se hallaron trabajos pero la mayoría de ellos en educación secundaria, para el caso, se citan a continuación 6 investigaciones al respecto. Primeramente, Martínez y García (2003), presentaron un trabajo titulado “las actividades de primaria y educación secundaria obligatoria (ESO) incluidas en libros escolares. ¿Qué objetivo persiguen? ¿Qué procedimientos enseñan?” En esta investigación los autores de plantearon tres objetivos: 1) determinar la presencia relativa de tres tópicos (materia, animales y vegetales) en los textos de diferentes editoriales, 2) analizar las características de las actividades que incluyen los libros en cuanto al objetivo que persiguen y el tipo de procedimientos implicados y 3) averiguar si existen diferencias entre las actividades y los procedimientos en ellas incluidos, en función del tipo de editorial, nivel educativo y tópico considerado; con ello se pretendió aportar datos sobre las características de los textos escolares más empleados por el profesorado de los niveles educativos obligatorios.

Como ya se señaló, la investigación se centró en tres tópicos la materia, los animales y los vegetales, pues su presencia en primaria y en el 1er ciclo de la ESO es relevante y recurrente, en respuesta al diseño de un currículo en espiral. Se excluyó el 2º ciclo de este nivel por el tratamiento de los tópicos dirigido a aspectos microscópicos y estructurales.

Los autores se plantearon tres hipótesis de las cuales mencionaremos dos, por su relación directa con la presente investigación. La primera plantea que el estudio de los seres vivos es preponderante frente al de la materia, sobre todo en primaria; y la segunda plantea, que los textos introducen actividades sobre todo dirigidas al aprendizaje teórico conceptual, enseñando un número reducido y reiterado de procedimientos.

Para alcanzar los objetivos, fueron incluidas las actividades de los libros de texto del área Conocimiento del Medio (Primaria) y de Ciencias de la Naturaleza (ESO) de reciente publicación, correspondientes a tres editoriales, de amplia difusión en el país. De acuerdo con un sondeo previo, estas editoriales son las más empleadas por el profesorado que imparte estas materias en la Comunidad Autónoma de Galicia.

En primer lugar, se estudió la relevancia dada por las editoriales a los tres tópicos (materia, animales y vegetales), fueron contabilizados tanto el número de unidades didácticas, como las actividades correspondientes a cada uno, posteriormente se analizaron un total de 1.340 actividades, en cuanto a su objetivo y a los contenidos procedimentales implicados en ellas.

Dado el número de actividades a analizar y la extensión del propio trabajo, solamente se elaboraron 5 categorías de análisis que fueron: aplicación de la teoría, obtención de nuevos conocimientos, detección de ideas previas, desarrollo de técnicas e indagación, que implica la resolución de problemas concretos.

En lo referente al análisis de contenidos procedimentales, se consideraron los siguientes ámbitos: planificación del proceso; observación; búsqueda de información; organización de la información; comunicación; interpretación y habilidades manipulativas y de cálculo.

Como era de esperarse, las editoriales abordaban los tópicos elegidos en la enseñanza obligatoria, aunque concretamente en primaria no se apreciaba el carácter integrador del conocimiento del medio, existiendo una clara división de contenidos entre ciencias de la naturaleza y sociales. Por otra parte, se percibieron diferencias en el tratamiento de los tópicos en este nivel educativo, pues dedican a los seres vivos un considerable porcentaje de los temas, viendo confirmadas una de las hipótesis iniciales.

Entre las conclusiones y las consideraciones finales, los autores afirman que se aprecia el esfuerzo por mejorar los materiales didácticos dirigidos a la enseñanza de las ciencias en primaria y ESO, pero aún se observan deficiencias; como por ejemplo, la necesidad de equilibrar la importancia otorgada a los tópicos analizados en primaria, cuestión que no es reflejo de la propuesta oficial. Igualmente se

encontraron reiteraciones en la propuesta de realización de procedimientos de bajo nivel de exigencia, excluyendo otros asociados a la planificación; otorgando poca importancia a la interpretación. Estas deficiencias fueron encontradas en los tres tópicos utilizados; las autoras dejaron claro que en relación a los seres vivos, se proponen más actividades y procedimientos, sin que esto llegase a suponer un cambio sustancial, ni una mayor diversificación de los mismos frente a materia.

Otra situación destacada por estas autoras, es que los procedimientos más empleados y en ocasiones muy atomizados, fueron aquellos para adquirir conocimientos de tipo descriptivo, pero no tanto para el aprendizaje significativo, la resolución de problemas o la promoción del trabajo independiente del alumno; por tal razón insisten en utilizar aquellas actividades que favorezcan la predicción-observación-explicación, bajo la adecuada intervención docente, con la finalidad de fortalecer las relaciones con los contenidos conceptuales y la reflexión sobre la propia acción, aspecto importante en el desarrollo de la metacognición.

Después de todo, entre los rasgos comunes a las editoriales, se destaca la limitada presencia de: algunos procedimientos, la asociación de otros a determinados tópicos o cierta tendencia a secuenciarlos en función de su dificultad. Igualmente, también se percibe dentro de cada editorial, una reiteración de actividades dirigidas a determinados fines.

Entre las limitaciones del estudio mencionan, la imposibilidad con los datos analizados de profundizar en el conocimiento de la secuencia de enseñanza de los procedimientos propuesta en los textos, e igualmente los niveles de complejidad en el grado de dificultad de los procedimientos, pues implicaría vincularles a conceptos concretos enlazados a la actividad, así como a otros procedimientos. A pesar de ello, el estudio proporciona datos importantes acerca de las deficiencias e incluso de las fortalezas que poseen los libros de textos más utilizados por los docentes, en cuanto a la promoción de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, específicamente de los contenidos procedimentales; deficiencias susceptibles de ser mejoradas.

En México Guerra y López (2011) y López y Guerra (2013), publicaron dos trabajos donde valoraron desde las perspectivas cualitativas y cuantitativas, los objetivos de enseñanza, los contenidos procedimentales presentes en las



actividades propuestas por los libros de texto de ciencias en México, para promover el aprendizaje de las ciencias.

Al igual que en otros trabajos, las actividades que prevalecen en los libros de texto tienen por objeto el aprendizaje de conceptos y la aplicación de la teoría aprendida o desarrollada en la lección. Al caracterizar los contenidos procedimentales la tendencia marcada es a promover la observación, la búsqueda de información y la comunicación de la misma.

Las autoras subrayan que los libros de texto mexicanos muestran una propuesta didáctica centrada a la formación de buscadores, aplicadores y comunicadores de información, dejando otros aspectos importante susceptibles de ser enseñados a través de los contenidos procedimentales propios de la educación científica (elaboración de conclusiones, habilidades manipulativas). Hay pocas actividades que permitan evidenciar la comprensión de los contenidos por parte de los alumnos.

Un estudio similar realizó Córdón (2009) en su trabajo de tesis doctoral (España), en el cual se planteó tres objetivos, el primero para identificar los aprendizajes de los contenidos procedimentales en estudiantes durante la enseñanza del área de las ciencias naturales en la educación secundaria obligatoria, el segundo objetivo estuvo ligado a analizar en los libros de texto los contenidos procedimentales, así como los criterios para seleccionarlos y secuenciarlos; por último indagar las concepciones de profesores de ciencias sobre la importancia de estos contenidos en la formación de sus alumnos, y con ello en la planificación de la enseñanza.

Entre los aspectos metodológicos, se indica que fueron diseñados dos cuestionarios para indagar las cuestiones referentes al primer objetivo (identificar los aprendizajes de los contenidos procedimentales), los cuales fueron aplicados a 431 estudiantes que habían finalizado Educación Primaria y el segundo ciclo de ESO. En relación a los libros de texto se seleccionó una muestra de cuatro libros de cada uno de los cuatro cursos de la ESO, en ellos se analizó el tipo de actividades didácticas predominantes, los contenidos procedimentales fomentados y el criterio utilizado para secuenciar su enseñanza, identificando si existe una secuencia lógica.

En lo tocante al objetivo dedicado a los profesores, se entrevistaron 15 de ellos, pertenecientes a diferentes regiones de Murcia. En la entrevista se indagó sobre la elaboración de la programación didáctica y sus opiniones sobre la enseñanza y aprendizaje de los contenidos procedimentales. Con ello se constató, cuáles son los contenidos procedimentales incluidos en la programación de sus unidades didácticas y la evaluación.

En relación a los resultados obtenidos por la aplicación del cuestionario a los estudiantes, estos indican que la mayoría de los que comienzan la ESO, tienen dificultades para comprender y aplicar el significado de los procedimientos en el contexto de procesos de investigación, cuestión que no se corresponde con las expectativas oficiales del currículo de educación primaria. Más aun, al culminar el segundo ciclo de la ESO las mejoras que se observan al respecto no son congruentes con las esperadas por el currículo.

Cuando se hizo el análisis de los libros de texto, se evidencia que las actividades didácticas son deficientes, los autores plantean que no se aprecia una intención clara para promover aprendizajes procedimentales, y tampoco criterios claros de secuenciación para la adquisición progresiva por parte de los alumnos.

En las entrevistas realizadas a los profesores, se evidenciaron que los mismos tienen confusiones sobre la naturaleza de los contenidos procedimentales, asociándoles de forma casi exclusiva a las prácticas de laboratorio. Teóricamente estos profesores, consideran importante para los estudiantes este tipo de contenidos; sin embargo en su práctica pedagógica los consideran subordinados a los de carácter conceptual, sin incorporarlos a las evaluaciones.

Esta investigación, arroja luces para la interpretación que se hará acerca del análisis de los tipos de contenidos de Biología en el CBN y las planificaciones de los docentes que participaron de la investigación, además del tratamiento que se da en los libros de texto a los contenidos procedimentales, al igual que el trabajo anterior.

En esta misma línea de pensamiento, pero involucrando los tres tipos de contenidos: conceptuales, procedimentales y actitudinales, Calvo y Martín (2005) publicaron un reporte en la Revista Enseñanza de las Ciencias en el cual hacen un

análisis de la adaptación de los libros de texto de la ESO al currículo oficial, en el campo de la química.

Las autoras, hacen mención a la diversidad de elementos que pueden estudiarse en los libros de texto, así está el análisis de contenidos, tal como se reportó en los trabajos anteriores, con el fin de revisar la estructura sintáctica, semántica, simbólica, curricular, secuencial, evolutiva o el grado de dificultad en que se muestran los contenidos. Así mismo, comenta que la organización de los contenidos suelen presentarse en secuencia lineal o en espiral; igualmente se ha trabajado la adaptación de los libros de texto a edad de los estudiantes, su correspondencia con los proyectos curricular del centro, la oferta de una visión distorsionada de la ciencia, así como también de contenidos específicos, evidenciado en algunos de los trabajos anteriormente citados.

En tal sentido, Calvo y Martín (2005) se plantearon como objetivo general de investigación “valorar en qué grado los distintos libros de texto del área de ciencias de la naturaleza de la educación secundaria obligatoria (España), publicados recientemente por editoriales de amplia difusión, se ajustan al currículo oficial en los temas correspondientes a la química”. Para este trabajo en particular, resulta interesante traer a colación los resultados correspondientes a la secuenciación de la disciplina a lo largo de los dos ciclos de la ESO y la identificación de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales que se describen en el currículo oficial; ambas cuestiones dan luces para la discusión de los resultados encontrados en esta investigación.

Metodológicamente, se hizo un estudio de tipo descriptivo con una muestra de 34 libros de los cuatro cursos de la ESO; las editoriales analizadas son Anaya, Edebé, Edelvives, McGraw Hill, Santillana y SM; en los resultados los autores decidieron respetar la privacidad de cada libro. Los bloques de contenidos analizados en el currículo oficial fueron el 1 y el 3 del área de ciencias de la naturaleza de la ESO, correspondiente a “Diversidad y unidad de estructura de la materia y cambios químicos”.

Entre los resultados descritos por estas autoras y de interés para esta investigación, tenemos aquellos referidos a la presencia de los contenidos curriculares en los textos. Se destaca, que todas las editoriales carecen de algunos

de los contenidos especificados en el currículo oficial; también afirman, que los contenidos cuya presencia es mayor en los libros de texto son los contenidos conceptuales, evidenciándose más carencias con relación a los contenidos procedimentales y actitudinales.

Calvo y Martín (2005), hacen referencia a contenidos específicos cuya frecuencia es menor; tales como, el contenido procedimental sobre la estimación del error cometido en el manejo de instrumentos de medida, y entre los actitudinales la promoción del orden y la limpieza del lugar de trabajo y del material utilizado e igualmente el análisis de las medidas internacionales, que se establecen para disminuir el efecto de los productos químicos del entorno sobre la salud y el futuro del planeta.

En relación a la secuenciación de los contenidos, se manifiesta que no existe una diferencia relevante entre las editoriales analizadas; considerando los contenidos de los cuatro cursos en conjunto, la secuencia general descrita por las autoras se resume en el cuadro 12.

Cuadro 12.- Secuenciación de contenidos en libros de texto de química en la ESO

Bloques de contenidos	Cursos de la ESO	Contenidos
Diversidad y unidad de la estructura de la materia	1º	Propiedades de la materia, estados físicos y cambios de estado –Clasificación de la materia, concentración de las disoluciones y métodos de separación de mezclas.
	2º	Átomo
	3º	Sistema periódico –Enlace –Formulación y nomenclatura de química inorgánica.
Los cambios químicos	2º	Reacciones químicas
	3º	Leyes ponderales y volumétricas –Cálculos estereoquímicos – Termodinámica –Cinética –Química industrial.
	4º	Química orgánica –Bioquímica.

Fuente: Calvo y Martín (2005)

Al igual que otros autores, Calvo y Martín (2005) describen la presencia de errores (químicos y lingüísticos) así como inexactitudes o imprecisiones, en todos los libros de texto analizados, conceptos en desuso, errores en la clasificación de la materia, tal como la distinción difusa entre los diferentes tipos de mezclas; aunque también se destaca que el currículo presenta imprecisiones de este tipo.

En conclusión, los autores afirman que ninguna de las editoriales analizadas se adecua íntegramente al currículo oficial, es clave las deficiencias en la aplicación de los procedimientos y las carencias relativas en los contenidos; por tanto se recomienda no utilizar el libro de texto como recurso didáctico o fuente de información única.

Por otro lado, De Pro Bueno, Sánchez, Gaspar y Pérez (2008), publican un estudio sobre el análisis de los libros de texto de física y química en el contexto de la reforma española LOGSE (1990); el mencionado estudio se centró en el análisis de los tipos de contenidos: conceptuales, procedimentales y actitudinales, así como su correspondencia con los contenidos del currículo.

La investigación se hizo para dar respuesta a la pregunta ¿qué contenidos se recogen en los libros de texto que usaron para la enseñanza de la física y química en la ESO? ¿se ajustaba a los contenidos oficiales que establecía la reforma LOGSE?, la cuestión es válida, pues el concepto de contenidos adoptado en la reforma era mucho más amplio y complejo que el concepto tradicional.

Debido a la gran proliferación de libros de texto, fueron elegidos los más utilizados en tres centros (5 editoriales), no se analizaron todos los temas, pues los patrones se repetían. Para física se eligió el tema electricidad y magnetismo y para química fue seleccionado el tema de la estructura de los materiales.

Posterior a estas cuestiones los autores procedieron a identificar en los libros de texto los diferentes tipos de contenidos, los más fáciles de identificar fueron los contenidos conceptuales. En lo que atañe a los procedimentales, estos estaban reducidos a la transformación y análisis de los datos; sólo a veces aparecían orientaciones para realizar montajes o medición; para otros procesos tales como diseño experimental, realización de predicciones, elaboración de conclusiones, identificación de ideas en los textos y búsqueda de información, los libros no planteaban actividades específicas.

En relación a los contenidos actitudinales, sólo aparecen algunas informaciones, sobre estos conocimientos en los libros de textos, se encontraron algunas propuestas en lecturas complementarias, pero no se plantean actividades de aplicación o evaluación para su profundización ó reflexión.

Entre las conclusiones que dan respuesta a las dos interrogantes iniciales, se encuentra que los contenidos conceptuales en los libros de texto predominan, y muchos son compartidos por las editoriales, aunque también se encontraron diferentes. La cuestión está que al parecer los editores ignoraban las dificultades propias para su aprendizaje; además se encontraron errores conceptuales.

En lo concerniente a los contenidos procedimentales, se reflejaban estilos diferentes en el planteamiento de actividades que hacían las diversas editoriales, pero predominaban los procedimientos de siempre; y con respecto a los contenidos actitudinales no se evidenciaron actividades intencionales o relevantes para el trabajo de los mismos.

Por último, en cuanto a la correspondencia de los libros con los contenidos de la reforma LOGSE (1990), se encontró que el número de conceptos que tienen los libros de texto son mucho mayor que los presentados en los programas oficiales, de alguna forma se justifica, porque la reforma planteaba los contenidos mínimos, por tanto es imperdonable la falta del alguno, tal como fue evidenciado.

Ahora, al revisar los contenidos procedimentales, los autores observaron ausencias importantes, a veces se explicaba teóricamente instrumentos de medida, pero no se planteaban experiencias para hacerlo, debe mencionarse que una editorial no presentó ninguna actividad de laboratorio. En lo referente a los contenidos actitudinales las diferencias eran mayores, pues en los textos al parecer, no interesó este tipo de contenidos.

En concordancia con estos autores, este trabajo se trata de una revisión de los tipos de contenidos de Biología en el CBN, contrastando esa información con los libros de textos de mayor uso en el país, con una metodología similar, en el caso particular, que se hará en los 6 años de la educación primaria y se incorpora el contraste con las programaciones de aulas de los docentes de un centro concreto.

Ciertamente, los libros de textos no son de uso exclusivo del modelo pedagógico tradicional, por el contrario son patrimonio de todos, pues con el mejoramiento de ciertos aspectos e incorporando ciertas transformaciones, pudieran ser muy útiles en el aula desde el modelo pedagógico constructivista, adoptado por

la didáctica de las ciencias experimentales como corriente pedagógica para su enseñanza.

En un Trabajo posterior, publicado en la revista Eureka sobre la divulgación y enseñanza de las ciencias, por Chereguini y De Pro Bueno (2011) donde analizan las características generales y estructura de los libros de texto para la enseñanza de la electricidad y electrónica de tecnología de 3er año de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

Para tales efectos, los investigadores seleccionaron los libros de texto correspondiente a 6 editoriales muy utilizadas en Murcia, destacan que sólo uno de ellos conserva la denominación del bloque del currículo y en el extremo opuesto, otro texto presenta títulos alejados de lo oficial.

Metodológicamente, el trabajo fue realizado en tres etapas: 1) Describir las características de las diversas secciones de las lecciones presentadas en el libro de texto (iniciación, desarrollo, aplicación y evaluación); luego, 2) la identificación de los tipos de contenidos, para los conceptuales se construyó un listado de conceptos presentes en el texto principal y las actividades; los contenidos procedimentales y actitudinales fueron identificados analizando cada una de las actividades planteadas en el currículo; y 3) la correspondencia con las pretensiones del currículo.

Entre los hallazgos destacados en las conclusiones, en relación a la primera parte se los investigadores observaron que las lecciones están divididas en tres de las cuatro secciones estudiadas (iniciación, desarrollo y aplicación); lo cierto es que a diferencia de trabajos anteriores se aprecian mayor cantidad de experiencias, actividades guiadas y sin guiar, ejercicios resueltos y sin resolver, búsqueda de información, proyecto guiado y sin guiar, tecnología paso a paso; estas evidencias permitieron a los autores afirmar que hay cambios importantes al menos de forma. Se encontraron aspectos innovadores: diferenciación entre actividades de grupo o individuales y en algunas editoriales se mencionan las competencias a desarrollar.

En la revisión de los contenidos conceptuales, estos son los más numerosos en los libros de textos, en la editorial con mayor cantidad se contabilizaron 150 conceptos y en las que menos se contabilizaron casi 100, sin embargo no debe olvidarse de las características cognitivas de los alumnos. Entre los problemas

destacan que, se ignoran conocimientos como las repercusiones medioambientales o normas de seguridad, además se cuida muy poco el lenguaje, cuestión que puede favorecer la formulación de errores conceptuales y procedimentales en el alumnado.

Por otro lado, los autores manifiestan que entre los procedimientos los más encontrados fueron realización de montajes, análisis e interpretación de datos y situaciones y representación simbólica. Se presta menos atención a la observación, la realización de predicciones, el uso de técnicas, identificación de problemas y la construcción de conclusiones. Aunque se ha mejorado su presentación también hay ausencias y discrepancias entre las actividades de desarrollo y aplicación.

Entre tanto los contenidos actitudinales, están prácticamente ausente, apenas hay una leve presencia de los mismos, al parecer no son considerados como contenidos prioritarios, por ende esta deficiencia persiste en el tiempo.

Por último, en relación a la correspondencia de los contenidos de las editoriales, con las formulaciones hechas por el currículo oficial, considerando la adaptación que cada profesor puede hacer del libro de texto y del currículo en el aula, los autores consideran que los libros se ajustan bastante al currículo oficial, sobre todo en los contenidos conceptuales (más bien son más profundos), con avances importante en los procedimentales, en apariencia los contenidos actitudinales siguen excluidos.

Finalmente en el contexto de esta investigación, Fernández y Tapia (2013) presentaron un trabajo un trabajo donde se compararon los tipos de contenidos relacionados a los ciclos biogeoquímicos (Ecología) encontrados en una crónica de clase, el libro de texto de Biología utilizado por la docente y en el Programa de Estudio Oficial del 2do año de educación media general (secundaria) venezolana. Se desarrolló una investigación de tipo descriptiva con un diseño bibliográfico y estudio de caso. Las categorías de análisis fueron los tipos de contenidos: conceptuales, procedimentales y actitudinales.

En el estudio se reportó que el Programa Oficial, plantea un porcentaje mayoritario de contenidos procedimentales, evidenciados en las actividades y estrategias metodológicas, en segundo lugar los contenidos conceptuales, y por último se constató una ausencia total de los actitudinales. En los datos obtenidos a



partir del análisis del libro de texto, encontraron cifras invertidas, predominando los contenidos conceptuales y en segundo lugar los procedimentales, los análisis debelaron un 8% de contenidos que propician el aspecto actitudinal. Al comparar los contenidos, del tema seleccionado, en el Programa Oficial y el libro de texto, no se observa reciprocidad en la frecuencia y porcentaje. Un aspecto interesante a destacar es que los autores reportan un intento en los libros de Texto por introducir contenidos actitudinales, aunque en un pequeño porcentaje.

Por último, en la Crónica de clase del tema seleccionado “Ciclos Biogeoquímicos”, los resultados develaron un predominio de contenidos conceptuales con un porcentaje de 100%, por ende una ausencia absoluta de los procedimentales y actitudinales, formas de saberes importantes y necesarias en la educación científica actual. Ello devela, que a pesar de ser el libro de texto el recurso mayormente utilizado para orientar la planificación de la clase, la introducción en el ámbito procedimental y actitudinal observada en los mismos, no fue tomada en cuenta para el desarrollo de la clase en el aula, según lo reflejan los datos provenientes de la crónica de clase, con todo y que se trataba de un bloque temático relacionado con las problemáticas ambientales debatidas en la sociedad. En este sentido, no hay correspondencia entre las tres unidades de análisis estudiadas; además reporta que el trabajo en el aula de los contenidos fue muy superficial.

Estas indagaciones, muestran que la investigación tiene la fuerza de impulsar cambios y mejoras en la estructura curricular y de los libros de texto para la enseñanza de las ciencias, la forma en la que se presentan los diversos tipos contenidos. En Venezuela, estos representan los inicios de la investigación en didáctica de la Biología, al menos en este tema, pues no se encontró ningún trabajo que valorase seriamente estas cuestiones, por tanto se abre un camino para mejorar la educación científica de todos los ciudadanos.

Ahora a continuación, se citarán algunos reportes preliminares del trabajo que se realizó, dos de ellos están publicados en números extraordinarios de 2 revistas arbitradas, la Revista Multiciencias de la Universidad del Zulia en Venezuela y la Revista Enseñanza de las ciencias de la Universidad Autónoma de Barcelona en España; esta última tiene alto prestigio académico en el área de investigación en didáctica de las ciencias. Por otro lado, con la misma metodología de trabajo, que fue publicada como capítulo del libro titulado “Investigación Socioeducativa: Caminos

metodológicos”, con el aval de la Escuela de Educación y del Centro de Documentación e Investigación Pedagógica de la Universidad del Zulia, y ya citada en los aspectos metodológicos expuestos en el capítulo I, aludiremos a un trabajo presentado en un Congreso Internacional específico del área.

Primeramente, Tapia, Finol y Arteaga (2010), expusieron los resultados de una investigación preliminar a este trabajo, en la cual se plantearon analizar los tipos de contenidos biológicos presentes en los programas del CBN de la segunda etapa de la educación básica en Venezuela, contrastándoles con los presentes en los libros de texto utilizados por los docentes. Con este fin, realizaron una investigación descriptiva con diseño bibliográfico, cuyas categorías de análisis fueron los tipos de contenidos: conceptuales, procedimentales y actitudinales.

La investigación permitió identificar los contenidos de Biología presentes en los programas del CBN, específicamente del bloque de contenidos “seres vivos” y en dos editoriales para cada grado, luego contrastaron los resultados obtenidos en cada unidad de análisis. Entre estos reportan, que en el CBN existe un marcado predominio de contenidos procedimentales en los tres grados, seguido de los contenidos actitudinales, mostrando una significativa reducción en los contenidos conceptuales; entre tanto en los libros de texto, el predominio estuvo en los contenidos conceptuales, seguido de los contenidos procedimentales en ambas editoriales, en este caso el menoscabo estuvo en el abordaje de los contenidos actitudinales.

Al comparar los resultados, se evidenció un desequilibrio en el trato de los tipos de contenidos en ambas unidades de análisis, aunque con tendencias diferentes. Los contenidos conceptuales trabajados en los libros de texto se corresponden con los del currículo, sin embargo evidenciaron importantes desatenciones a los contenidos procedimentales y actitudinales, tal como lo han reportado diferentes investigadores de otros países.

Más recientemente, Tapia y Llorent (2013), publicaron un trabajo titulado “Contenidos de Biología en Educación Primaria. Contraste entre los programas oficiales y los libros de texto”, en este trabajo a diferencia del anterior, se completó toda la primaria, desde el 1er al 6º, y sólo se analizaron los contenidos del bloque seres vivos tanto en el CBN, como en los libros de texto diseñados para trabajar en

ese nivel educativo. Las categorías de análisis fueron los tipos de contenidos biológicos: conceptuales, procedimentales y actitudinales. La ruta metodológica utilizada, fue similar al trabajo anterior, ampliando la muestra a toda la educación primaria. Para el caso, determinó la frecuencia de los tipos de contenidos biológicos, tanto en los programas oficiales como en los libros de texto, comparando los resultados obtenidos; además en este caso, realizó un análisis cualitativo para constatar que los tipos de contenidos declarados en los programas, se corresponden con la caracterización que hacen los teóricos de los mismos.

En relación a la primera parte del trabajo los resultados no fueron diferentes a los presentados anteriormente para 4°, 5° y 6°, pues en el CBN (bloque seres vivos) los contenidos con mayor porcentaje fueron los contenidos procedimentales, mientras que en las editoriales fueron los contenidos conceptuales y muy poca atención a los actitudinales.

En relación, al análisis de los tipos de contenidos biológicos propuestos por el currículo en contraste con las teorías al respecto. Encontraron que muchos contenidos conceptuales, se muestran como títulos de temas, sin desglosar los contenidos. Así aparece como contenido conceptual el huerto escolar, sin especificar los conceptos involucrados, los autores lo interpretaron como un título, tal como aparece en el libro de texto. Otro, es el caso del tema nutrición de plantas donde se enumeran una serie de procesos complejos, pero quien desglosa realmente los contenidos es el libro de texto.

Los autores plantean que los contenidos procedimentales en el CBN, son repetitivos en un mismo tema, y en otros casos son atomizados, por lo que da una apariencia de frondosidad curricular; por último manifiestan que muchos de los contenidos procedimentales listados en el currículo esconden los contenidos conceptuales. Para terminar, los autores afirman que muchos contenidos actitudinales se repiten, y en ocasiones 3 o 4 contenidos actitudinales pudieran resumirse en uno sólo.

Finalmente citamos el trabajo presentado por Tapia, Arteaga y Romero (2012), titulado “Educación para la salud: entre el currículo y los libros de texto” en las IX Jornadas Nacionales y IV Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología (Argentina); al igual que los trabajos anteriores se trata de un reporte preliminar a

esta investigación, las categorías de análisis fueron igualmente los tipos de contenidos: conceptuales, procedimentales y actitudinales.

A diferencia de los anteriores, las unidades de análisis fueron los contenidos del bloque “salud integral” de los programas de estudio de 4to, 5º y 6º de la educación básica y los libros de textos de 2 editoriales. Para el análisis de la información, se valieron no sólo del enfoque cuantitativo, sino que este fue combinado con un enfoque cualitativo; para el último caso, seleccionaron el tema de educación sexual y construyeron matrices de análisis, para comparar la correspondencia de los tipos de contenidos entre los libros de texto y el programa oficial.

Al realizar el contraste de los resultados de ambas unidades de análisis, evidenciaron un predominio de contenidos procedimentales y actitudinales en el CBN, en contraste con los libros de texto donde el mayor porcentaje de contenidos corresponde a los hechos y conceptos, es decir similares resultados a los obtenidos para el bloque seres vivos; en el análisis cualitativo, se corroboraron estas discrepancias; por ejemplo los programas proponen como contenido conceptual: “estereotipos sociales asociados al género”, acompañado de un contenido procedimental, cuestión omitida por los libros de textos, siendo fundamental para trabajar la discriminación sexual y la igualdad de géneros.

También en los programas, se formulan contenidos sobre los caracteres sexuales primarios y secundarios; en los libros aparecen implícitamente y sólo uno proponen actividades para su identificación, el otro ni siquiera presenta el tema en el bloque salud integral, sino en el bloque seres vivos. Por último evidenciaron, que los textos escolares no promueven el trabajo de contenidos actitudinales tales como la valoración del amor, el respeto al otro, la ternura, la atracción, el pudor, la intimidad, la comunicación y la no discriminación sexual, propuestos por el currículo.

Da la impresión que existiera un currículo oculto, pues los libros de texto aunque abiertamente no promueven la discriminación sexual, hacen silencio al respecto y no siguen la línea del propio currículo. Llorent (2012b) hace referencia precisamente a este aspecto del currículo oculto en relación a la discriminación sexual y la desvalorización de la mujer en el ámbito no solo social y laboral, sino también en el académico.

Llorent (2012b), hace referencia a las medidas tomadas en España a través de la Legislación Educativa para prevenir y eliminar el currículo oculto, estableciendo regulaciones para la elaboración y selección de los libros de texto, pues representa el libro de texto un recurso didáctico ampliamente utilizado por los docentes, con influencia importante en la formación de los estudiantes.

El autor, destaca lo establecido en el artículo 3 del Decreto 51/2000, donde se regula el registro, la supervisión y la selección de los libros de texto, donde se estable el respeto al artículo 14 de la Constitución Española, referido a los principios de igualdad de derechos entre los sexos, rechazando de plano todo tipo de discriminación; así mismo cita el artículo 6 de la Orden 2 de septiembre de 2005, donde se establecen los criterios para la aprobación de los materiales curriculares para las escuelas andaluzas; y en relación al tema, especifica la atención a los principios de igualdad de derechos entre los sexos y la presentación de una imagen no estereotipada de hombres y mujeres, así mismo el rechazo a todo tipo de discriminación.

En Venezuela la Constitución Nacional, también establece el rechazo a todo tipo de discriminación, incluida la discriminación referida al sexo, de hecho al referirse a los individuos que conforman la nación, siempre se utilizan los términos para ambos sexos, por ejemplo, ciudadanos y ciudadanas, niños y niñas, cuestión que representó un cambio respecto a la constitución anterior; sin embargo no existe ninguna regulación, decreto o ley conocida, que supervise los materiales curriculares (libros de texto) utilizados en las escuelas venezolanas.

Estas últimas publicaciones han permitido validar la metodología empleada, en este trabajo, así como contrastar y someter a juicio de la comunidad científica especializada en el área de didáctica de las ciencias, los resultados obtenidos. Por tanto sirven de base para los análisis que se hacen en los capítulos sucesivos.

### **5.3.- Dificultades en la enseñanza y/o aprendizaje de conceptos biológicos: Algunas investigaciones al respecto.**

A continuación se exponen 2 investigaciones previas a este trabajo, que permiten ilustrar la situación de la enseñanza y el aprendizaje de la Biología en la

región y luego se expondrán algunos estudios realizados en otros países, cuestiones que dejan ver la relevancia de indagar más en el área y hacer propuestas que mejoren los resultados obtenidos hasta ahora, algunos de estos resultados dan la impresión que se ha fracasado en la enseñanza de esta disciplina, pero a juicio del investigador, el camino de la investigación abre nuevos horizontes para mejorar la cuestión.

En primer lugar, Arteaga y Tapia (2009), publicaron una investigación realizada en Venezuela con el objeto de identificar los problemas en la enseñanza de la Biología desde la perspectiva de los docentes. Se trató de una investigación cualitativa de carácter descriptiva. Fueron realizadas entrevistas a 20 docentes de Biología de la educación básica de Unidades Educativas, públicas y privadas de varias localidades. Se indago sobre los principales problemas que enfrentaban en su ejercicio docente, así mismo se les solicitó que jerarquizaran esos problemas de acuerdo a sus prioridades. Una vez recolectada la información, los autores establecieron las categorías de análisis, para luego contrastarla con los propios docentes, y formular los criterios que permitieron establecer los núcleos problemáticos.

Los docentes manifestaron inquietudes referidas a Infraestructura de laboratorios inadecuada o deteriorada, en algunos casos inexistentes, insumos del laboratorio ausentes o deficientes, poca incorporación de los padres al proceso educativo, dificultad para el aprendizaje de contenidos por parte de los alumnos, poca motivación o disposición de los alumnos al trabajo en ciencias, así como la escasa dotación de recursos didácticos tales como: láminas ilustrativas, modelos anatómicos, proyector de diapositivas y retroproyector de transparencias; incluso mencionaron, poco dominio de algunos contenidos por parte del docente.

En relación al poco dominio de contenidos, manifestaron preocupación en temas relacionados con la herencia, la salud, Ecología y ambiente, sistema nervioso, Biología celular y la clasificación de los seres vivos. Declararon, que estos temas fueron poco tratados en su formación inicial, y que en la actualidad había mucha información que no conocían. Unido a ello, indicaron las dificultades al abordar contenidos que involucran posiciones éticas-religiosas, específicamente los relacionados con la reproducción humana, la evolución, el origen de la vida.

Así, los autores agruparon estas inquietudes en 6 núcleos problemáticos, develados y discutidos con los propios docentes, estos fueron: el qué enseñar, cómo enseñar, para qué enseñar, con qué enseñar, un núcleo problemático de aspectos contextuales y otro relacionado con la formación y el desarrollo profesional del docente. De estos núcleos, destacaremos los resultados relacionados con el qué enseñar, de interés para esta investigación, pues a través de este trabajo identificaron y caracterizaron los contenidos de Biología abordados en la educación primaria venezolana.

En este orden de ideas, el núcleo ¿qué enseñar? Inquieta a los docentes si se considera que en los últimos años las ciencias biológicas, han consolidado gran cantidad de avances científicos. Por tanto, precisar los contenidos de la Biología que deben ser llevados al aula, se torna problemático debido a la riqueza y densidad de las relaciones que pueden establecerse con distintos contextos de apropiación, interpretación y uso del conocimiento; igualmente la posibilidad de introducir la epistemología derivada de la perspectiva de la historia y filosofía de las ciencias, la potencial carga de actualidad y vigencia aportada por la relación ciencia y medio ambiente, y el debate entre ciencia y ética, ciencia y salud, información científica en la gestión pública, entre otros.

Como es evidente según estos autores, se constituye en un punto de discusión la selección de los contenidos de Biología que deben llevarse al aula de clase, tanto para el docente (trasposición didáctica) como para los diseñadores de currículo. En acuerdo con los docentes participantes de la investigación, fueron incluidos en este núcleo:

- Inadecuación de los diseños curriculares respecto de las necesidades de la educación del siglo XXI.
- Descontextualización de los contenidos en la enseñanza, cuestión importante para definir sus finalidades.
- La Ciencias Naturales y, en este caso particular, la Biología como disciplina científica y como disciplina a enseñar.
- La configuración de los contenidos de Biología en los diseños curriculares.

Por ello, los autores recomiendan que en la estructuración curricular deba plasmarse claramente el qué enseñar, trabajando los aspectos conceptuales, las habilidades que se desean desarrollar en los alumnos, las actividades para estimularla creatividad y promover la indagación, las normas de relación con el mundo y los valores.

En resumen, este trabajo muestra la importancia del diseño curricular para los docentes; también deja ver los tipos de contenidos que deben aparecer claramente en el currículo. Sin embargo, es problemático hacer una selección adecuada acerca de cuáles contenidos y llegado al punto, se plantea la cuestión de la secuenciación pertinente de los mismos, inquietud expuesta en el último aspecto del núcleo problemático propuesto por los autores y los docentes participantes de la investigación. Este artículo es valioso, porque los núcleos fueron construidos en consenso con los propios docentes.

Para completar el trabajo anterior, Arteaga, Méndez y Tapia (2012) presentaron un trabajo cuyo objetivo fue develar los núcleos problemáticos, pero en este caso del aprendizaje de la Biología, desde la perspectiva de los propios estudiantes. El enfoque metodológico fue cualitativo (descriptivo-interpretativo), en el trabajo se entrevistaron a 365 estudiantes de nueve (9) instituciones educativas.

Los autores proponen 5 núcleos problemáticos; el primero de ellos relacionado con la motivación, pues los estudiantes mostraron no estar interesados en estudiar Biología, aun cuando el 77% en un primer momento manifestó que era bonita, pero luego expresaron que les parecía aburrida. Ante tales afirmaciones, y en acuerdo con otros investigadores los autores infieren, que el problema de la motivación se conecta al hecho que los jóvenes no han descubierto el interés y el valor que tiene acercarse al estudio de los seres vivos, no tienen razones del por qué y para qué estudiar Biología. Esto es importante considerarlo en esta investigación, si se toma en cuenta que el trabajo de Arteaga, Méndez y Tapia (2012), se llevó a cabo en adolescentes entre 11 a 18 años, es decir, estudiantes de educación media, el nivel educativo que sucede a la primaria; y entre las finalidades de la enseñanza de las ciencias naturales en la educación primaria, se encuentra promocionar el valor por la biodiversidad y el interés por su estudio. Claro está, que



si este valor no es trabajado como corresponde, es muy probable que en las etapas sucesivas a la primaria se esfuercen poco por aprender Biología.

Otro núcleo problemático develado a través de este trabajo, que sería interesante destacar es el concerniente a las ideas previas, pues los chicos manifestaron que los conceptos, teorías o procesos biológicos presentados en sus clases, a menudo no tienen relación con situaciones para ellos conocidas. No logran ensartarlos en sus esquemas previos, por ello se torna complejo el aprendizaje, ya que no es para ellos significativo. A esto se suma si arrastran con concepciones alejadas de la verdad develada por la ciencia.

Muchos estudiantes manifestaron que en las clases de Biología se trabajaban “muchos nombres raros”, he allí el otro núcleo que proponen estos autores “el lenguaje”, ciertamente la Biología al igual que en el resto de las ciencias naturales poseen un lenguaje muy técnico de difícil comprensión para los alumnos. Un cuarto núcleo fue relacionado con la metacognición y el quinto asociado al conocimiento de los profesores, no sólo de la disciplina, sino el conocimiento didáctico que se pone en juego en cada clase; este núcleo se puede asociar al ya descrito desde la perspectiva de los docentes (Arteaga y Tapia 2009). Todos estos núcleos están interconectados, complejizando mucho más la problemática.

En conclusión los núcleos problemáticos develados están asociados a: la motivación, la metacognición, las ideas previas, el lenguaje de las ciencias y aspectos relacionados con el docente y estos a su vez interconectados. Es interesante resaltar de nuevo que el estudio fue realizado en educación media y deja ver deficiencias importantes en la educación primaria.

Para ilustrar un poco, sobre las concepciones que poseen los alumnos del mundo natural, de las características fundamentales de la materia vida, con las que llegan a la educación secundaria (media en Venezuela), se traen a colación 2 trabajos el primero aunque no es tan reciente, recoge gran parte de lo que otros investigadores han reportado al respecto más recientemente como Mengancini (2006) en Argentina, Santamaría, Llanos, Cortés, Martínez, Urrea, Betancourt, Galindo y Del Rio (2012) en Colombia y Tapia y Arteaga (2012) en Venezuela; también se dejan ver resultados parecidos a los expresados por Franke, Franz y Franz (2013) y Lewis y Kattmann (2004) referidos a las concepciones de los alumnos

sobre conceptos de genética; el otro trabajo es de data más reciente, para dejar en evidencia que la cuestión sigue en vigencia.

Se consideró prudente mostrar estos resultados, pues como han descrito las investigaciones relativas a los libros de texto, estos pueden ser fuente de los errores conceptuales o ideas alternativas que poseen los estudiantes, acerca de algunos conceptos científicos, de allí la importancia de la cuestión.

Cuadro 13.- Categoría de errores conceptuales en relación a conceptos biológicos en los estudiantes.

<b>Categorías</b>	<b>Errores conceptuales frecuentes en los estudiantes</b>
Nivel celular	<ul style="list-style-type: none"> <li>-No existe conocimiento del nivel celular.</li> <li>-Se asume la composición celular de los seres vivos con contradicciones, más aceptada en animales que en vegetales.</li> <li>-No se relaciona estructura celular con funciones fisiológicas.</li> <li>-La célula como unidad funcional con bajo de comprensión y aceptación.</li> <li>-Se detecta una concepción pobre del contenido celular.</li> <li>-Los vegetales son menos vivos que los animales.</li> <li>-Para muchos jóvenes, los vegetales no tienen células.</li> <li>-Se detecta una errónea aplicación de la teoría celular al tamaño de los organismos.</li> <li>-Se observan frecuentemente imágenes planas de la célula.</li> </ul>
Procesos vitales	<ul style="list-style-type: none"> <li>-No todas las células requieren oxígeno, aunque se reconozca a la célula como destino del mismo.</li> <li>-Se equipara respiración a los pulmones y pocas se relaciona con la energía. Se como intercambio de gases.</li> <li>-No se relacionan alimentación, fotosíntesis, respiración, transpiración.</li> <li>-Se considera la fotosíntesis como respiración vegetal.</li> <li>-No se entiende el transporte de nutrientes a las células. Algunos oxígeno.</li> <li>-No hay claridad del destino de los nutrientes para las células de todos los órganos del cuerpo; ni tan siquiera a nivel elemental se comprende el uso celular de los nutrientes.</li> </ul>
Desconocimiento de la química	<ul style="list-style-type: none"> <li>-No existe la idea de elemento químico en la composición del cuerpo de un ser vivo y la de sus alimentos o nutrientes.</li> <li>-Hay dificultades para comprender el cuerpo vivo como un sistema químico.</li> <li>-Existe gran desconocimiento de los procesos biológicos a nivel bioquímico.</li> <li>-La materia viva no está constituida por átomos.</li> </ul>
Reproducción y herencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>-No siempre se asocia crecimiento del individuo a reproducción celular en animales, más acentuado en vegetales.</li> <li>-Los vegetales no tienen cromosomas; no se relacionan genes y cromosomas, asignando a los gametos la información.</li> <li>-Se asignan diferentes informaciones genéticas a distintas células del organismo</li> <li>-No se comprende la naturaleza celular de los gametos.</li> </ul>

Fuente: Rodríguez (2000)

El primer trabajo es de Rodríguez (2000) realizado en España, quien hizo una revisión bibliográfica exhaustiva (19 trabajos) sobre diversas investigaciones relacionadas con la enseñanza y aprendizaje de la estructura y funcionamiento celular; en la opinión de la investigadora encontró 32 resultados que consideró como relevantes y agrupó en 4 categorías, las cuestiones más notables de esto hallazgos se muestran en el cuadro 13.

Como se aprecia, resulta complejo para los estudiantes la comprensión de los procesos esenciales que realizan los seres vivos, por tanto no resulta fácil asimilar otros conceptos de complejidad mayor. Con los avances de la medicina y la Biología

molecular; la biotecnología (en diversos campos), la reproducción asistida, la situación de los cambios climáticos a la luz de la destrucción de los bosques, entre otros que inciden directamente en la sociedad; este desarrollo de la ciencia resultaría mejor comprendido por la ciudadanía, si se atienden los resultados hasta ahora evidenciados; por tanto es difícil que la sociedad ante tales cuestiones, tenga la capacidad de asumir realmente una posición crítica y consciente ante los avances científicos y tecnológicos, pues muchos aspectos les son desconocidos, y solo les es presentado la oferta final, resaltando los posibles beneficios y colocando en letras pequeñas los posibles perjuicios.

Algunas de estas cuestiones, también son reseñadas por Tapia y Arteaga (2012), quienes publicaron una propuesta relativa a mejorar la enseñanza de la célula en la educación media Venezolana, se trata de una propuesta didáctica para la selección y el uso que hace el docente, de las ilustraciones de células en el aula de clase, sabiendo que muchas de ellas son extraídas de los libros de texto; y poseen en sí errores conceptuales, que los docentes deben aprender a detectar, pues existe la necesidad de ser críticos de los materiales curriculares ofrecidos desde diversas fuentes, incluyendo al libro de texto.

Es evidente que algunos de estos errores aun persisten hoy, así lo demuestran González-Weil y Harm (2012), en un trabajo publicado por la revista Enseñanza de las Ciencias donde se indaga sobre las concepciones que poseen los estudiantes de educación secundaria chilenos sobre célula, ser vivo y la relación entre ambos; los mimos concluyen, que muchos estudiantes son incapaces de vincular las características y funciones de los seres vivos con las características y funciones de las células, como consecuencia no es tan fácil que los mismos logren asimilar a la célula como la unidades estructural y funcional de los organismos vivos.

Participaron en la investigación 131 estudiantes (9no y 10mo grado), en dos estudios diferentes, se realizaron cuestionarios con preguntas semi-abiertas y entrevistas semi-estructuradas, además se aplicaron pruebas antes y después de una fase de instrucción llevada a cabo según el modelo pedagógico constructivista. Los investigadores aclaran, que aunque los resultados mejoran luego de la instrucción persisten concepciones erradas sobre los organismos vivos y la célula en buena parte de los estudiantes.

Los resultados que exponen, se corresponden con los dos estudios realizados, estas concepciones erradas ya han sido reportadas por otros investigadores, como se comentó en los trabajos citados anteriormente, estas concepciones son:

-Las bacterias, las plantas y los hongos, no son seres vivos y tampoco se componen de células, hasta un 20% de los estudiantes.

-Las células las asocian estructuralmente más a los animales que a los vegetales.

-Los virus se componen de células, aproximadamente 50% de los estudiantes.

Los autores del trabajo, precisan que es probable que se trate de errores universales, que según ellos pudieran justificarse sobre los estadios que Piaget describe en el año 1926, sobre el desarrollo del concepto de ser vivo en los niños, según el cual apenas de los 11 a 12 años de edad, los niños sólo atribuyen la vida a animales y vegetales. Este postulado ha sido cuestionado por otros autores, quienes sugieren que la construcción de este concepto más que a la edad, está vinculado a la experiencia.

Al respecto, los autores de esta investigación parecen compartir la idea de Piaget en virtud de las concepciones encontradas; dejando claro, que las edades de los participantes en este estudio es de alrededor de 14 años. Debe destacarse otra realidad importante, y es que durante el estudio de la célula en la escuela se hace referencia principalmente a dos tipos de células: animales y vegetales, que no son realmente los tipos estructurales (Mengancini, 2006), considerándose con mucho menos frecuencia otros organismos como hongos y bacterias.

González-Weil y Harm (2012), citan otros trabajos donde se describen concepciones o afirmaciones de los estudiantes tales como “las plantas no son seres vivos porque no respiran y no se mueven, este hecho deja ver que los estudiantes conciben la respiración similar a la humana (pulmonar: intercambio de gases), como dato interesante durante la realización del estudio, un estudiante escribió (cita textual): “Hay algo que me llama la atención de la planta acuática, es que vive, pero

no sé cómo puede respirar debajo del agua”. Concepción que deja ver claramente que la respiración se concibe fuera del agua y el oxígeno que puede ser respirado esta sólo en el aire. Además existen organismos que son anaeróbicos, cuyo proceso de respiración es anaeróbica.

Por otro lado en relación al concepto de célula persisten concepciones como:

-Las células se encuentran en lugares específicos de nuestro cuerpo, como la sangre y el cerebro.

-Es representada mayoritariamente como círculos concéntricos, cierto que no es del todo errada pero excluye una abrumadora cantidad de células que tienen formas diversas.

Otro aspecto que fue develado en el estudio, es la falta de vinculación de las funciones celulares y de los organismos, de allí la complejidad para comprender los procesos de respiración y alimentación. Y en lo referente a las cuestiones estructurales las dificultades para asumir que las células forman tejidos y estos órganos y sistemas; pues perciben la célula como entidades independientes.

Una cuestión interesante, es que los chicos si relacionaron adecuadamente la herencia a cromosoma, ADN y gen, impresionando que estos logran hacer la relación entre niveles macro y microscópicos. Los autores justifican tal resultado al hecho que son cuestiones mayormente difundidas por los medios de comunicación, sin embargo, esto lo entienden fácil para los animales y el hombre, más no para los vegetales, según los hallazgos encontrados en el artículo citado anteriormente.

Otro trabajo que refuerza estas ideas, es el presentado por Román y Borja (2010) “Biodiversidad y su conservación”, en las IX Jornadas Nacionales de Enseñanza de la Biología y el IV Congreso Internacional, celebrado en Tucumán, Argentina, el cual fue realizado con 16 estudiantes de una Escuela Pública cuya formación está especializada en “economía y gestión de la organización”; es decir, en alumnos que no tenían como eje una formación científica, por el contrario era relegada a un segundo plano (Biología), con la salvedad que los mencionados estudiantes habían pasado obligatoriamente por la educación primaria, donde se imparten una educación científica general en todas las áreas.

Las autoras afirman, que el trabajo surge a partir de las dificultades detectadas entre los estudiantes, para abordar el tema sobre la clasificación de los seres vivos a nivel de dominios y reinos, pues los mismos presentaban un pobre conocimiento acerca del tema y un concepto muy menguado del término biodiversidad, sobre todo si se considera que el mismo surge desde las corrientes conservacionistas, donde se da relevada importancia a la diversidad de las especies para mantener las formas de vida que hasta hoy conocemos.

Ante esta situación, las investigadoras diseñaron, ejecutaron y evaluaron una unidad didáctica que incluía diversas estrategias y actividades, entre las cuales destacaban identificar en fotografías previamente seleccionadas la diversidad de especies observadas, la sensibilización a través de varias vías sobre la vulnerabilidad de diversas especies en peligro, el análisis de reportes al respecto publicados por la prensa Argentina, actividades grupales, encuestas, entre otras; de forma tal que pudiera lograrse un aprendizaje significativo.

Entre las conclusiones destacadas de este estudio y de interés para esta investigación, se destaca: Antes de implementar la unidad didáctica el 43,75% de los estudiantes identificaban el término biodiversidad solamente con los animales; el 18,75% no conocía el significado, el 18,75% lo definían como algo referido a la naturaleza o a los seres vivos, un 6,25% los relacionaba a los ecosistemas y un 6,25% lo asociaba a los seres vivos y sus hábitos.

Como se aprecia, el conocimiento acerca del término es sesgado o muy pobre en prácticamente todos los estudiantes, sin embargo las autoras subrayan que con la implementación de la unidad didáctica las concepciones cambiaron y los estudiantes mostraron un interés particular en el tema, incluso reflexionaron sobre las cuestiones que pudieran hacer ellos desde su condición, para contribuir a la preservación de la biodiversidad.

Por último, es prudente hacer la revisión de los contenidos biológicos presente en los textos escolares utilizados en la educación primaria, teniendo como piso, los problemas y dificultades que tienen tanto estudiantes como profesores para la enseñanza y el aprendizaje de la Biología, así como las concepciones alternativas más frecuentes encontradas al respecto, que pudieran derivarse de los propios textos escolares.

#### **5.4.- Preparación del profesorado para atender la enseñanza de los contenidos de la ciencia escolar. La otra cara de la moneda.**

En este punto se atenderán sólo algunos aspectos referidos a la formación del docente, sus concepciones acerca de los contenidos de ciencia, así como también sus necesidades académicas, ello como base para conocer las características del profesional que sirve de mediador entre el niño y los contenidos que recoge el currículo y los libros de texto; esto ayudará a comprender su apego a este recurso didáctico.

Se iniciará citando a Godoy, Di Mauro, Iglesias, Panzeri, Tardivo, Viau y Segarra (2013), quienes con el fin de mejorar la enseñanza de las ciencias en la escuela primaria de Argentina, presentaron los resultados de la puesta en marcha de un programa de formación para docentes de este nivel, llamado “Laboratorios con ciencia”, organizado alrededor de dos ejes principales: el desarrollo de habilidades de pensamiento científico del docente y la reflexión pedagógica en el marco del modelo por indagación, participando estos en posición de aprendices.

Durante el programa fueron evaluadas las ideas del docente acerca de las actividades experimentales durante una clase de ciencias. Con este fin, se aplicó un cuestionario al inicio y otro al final, los cuestionarios contenían preguntas de respuesta abierta y respuestas pre-establecidas que debían ser seleccionadas por el docente.

En lo que se refiere a las ideas de los docentes sobre las actividades experimentales, estuvieron asociadas mayoritariamente al modelo pedagógico transmisivo, para estos las actividades experimentales quedan relegadas a una función meramente demostrativa (reforzar conceptos, utilizadas al final). También se reportan concepciones asociadas al modelo por descubrimiento, evidenciado en respuestas como “las actividades experimentales sirven para despertar el interés de los alumnos y para que puedan tener un contacto directo con los fenómenos”.

Una vez culminado el programa de formación, y aplicado nuevamente el cuestionario, aparecieron respuestas asociadas al modelo por indagación, tales como “las actividades experimentales sirven para comprender un fenómeno y/o

desarrollar competencias científicas y por lo tanto se utilizan durante el desarrollo de los temas para enseñar ambos aspectos”.

De esta investigación es interesante resaltar, que al inicio del programa de formación las respuestas iniciales de los docentes en relación a la frecuencia con que aplicaban actividades experimentales en sus clases, los investigadores reportan que el 66% no las realizaba o lo hacía muy poca. Las razones esgrimidas fueron: no encontrar experimentos apropiados; falta de insumos; o simplemente porque no sabe cómo se aplican. Esto deja en evidencia las deficiencias en cuanto a la formación científica de los docentes de educación primaria, quienes deben abordar de los diferentes tipos de contenidos expresados en los currículos (específicamente los procedimentales). Estas deficiencias, han sido reportadas en otros trabajos citados, en este y los otros apartados de esta investigación, cuestión que hace del libro un recurso básico para los docentes de este nivel, a la hora de enseñar ciencias, pues los libros plantean algunas propuestas al respecto.

Para ilustrar aun más esta situación, se cita el trabajo realizado por Cortés et al (2012), quienes publicaron un estudio diagnóstico en estudiantes de Magisterio de la Universidad de Zaragoza, donde se indagó sobre las expectativas ante la formación de diferentes asignaturas de didácticas de las ciencias, sus percepciones una vez cursadas y luego de realizar las prácticas escolares.

Para ello se trazaron dos objetivos: 1) Conocer los aspectos que valora el profesorado de educación primaria en formación respecto a la enseñanza de las ciencias y 2) Detectar las dificultades que manifiesta el profesorado en diversos momentos durante su formación.

En este sentido, se hizo una encuesta inicial, una encuesta final y una encuesta en su práctica escolar. En la encuesta inicial, se buscó conocer sus expectativas de formación en enseñanza y aprendizaje de las ciencias, como futuros maestros de educación primaria. En la encuesta final, se buscó cómo habían variado sus puntos de vista. Y la encuesta aplicada una vez terminada su práctica escolar, se realizó para indagar su percepción sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias recibida. Finalmente recogidas las respuestas, estas fueron agrupadas en categorías, en función de las características que mostraban cada una de ellas.



También se realizaron entrevistas no estructuradas y semiestructuradas para aclarar respuesta concretas, entre otros.

Con las respuesta dadas ante la encuesta inicial se construyeron 2 categorías, un 83 % de los docentes esperaba recibir **formación en los aspectos disciplinares de las ciencias**, como maestros de educación primaria, los autores presentaron respuestas textuales de los docentes para mostrar esta tendencia, entre ellas tenemos: conocimiento de esa ciencia, dominar los 5 reinos de la biodiversidad, diferenciar los ecosistemas, suelos, vegetación, animales, clima... La otra categoría estaba referida a los **aspectos metodológicos o didácticos** (41%), los docentes señalaban: métodos para explicar Biología, cómo dar una clase fuera del aula, dominar actividades prácticas.

Seguidamente en la encuesta final, muchos estudiantes siguen demandando más aspectos teóricos de ciencias, en consecuencia a lo largo del curso en diversas entrevistas manifestaban sus carencias en este sentido; reconociendo que cuando se conocen bien los aspectos científicos, es más fácil hacer propuestas docentes bien fundamentadas, según los investigadores estos resultados concuerdan con otros estudios europeos.

Finalmente en la última encuesta, luego de realizadas sus prácticas escolares, su punto de vista sobre este asunto cambia en cierta forma, dado que no sólo manifiestan necesidades en relación a los aspectos teóricos, sino también en los aspectos didácticos, sobre todo como enseñar ciencias, que estrategias utilizar; también señalan en un buen porcentaje sus necesidades en relación al trabajo de laboratorio, aprender a realizar trabajos prácticos. Todos estos elementos unidos, es lo que se ha llamado el conocimiento didáctico del contenido, una línea de investigación en la formación inicial del profesorado de ciencias.

Como puede evidenciarse en este trabajo, los docentes para la escuela primaria aún en formación, son consientes de sus necesidades para enseñar ciencias en primaria; muchas veces estas deficiencias hacen que los docentes recurran a los libros de texto, para la planificación de los contenidos, pues al no dominar los tópicos que deben abordar, resulta más fácil y sencillo dirigirse a los libros de texto que de cierta manera están diseñados para apoyar el desarrollo curricular presentando los contenidos de forma ordenada, sencilla y atractiva.

Resultados similares a los anteriores reportan Escobar, Vilchez y Ceballos (2013), quienes indagaron sobre la dificultad didáctica que los contenidos de Educación Primaria pueden plantear a los futuros maestros. El estudio fue realizado a una población de 91 estudiantes del Grado de Educación Primaria del CES Cardenal Spinola, adscrito a la Universidad de Sevilla, a quienes aplicaron un cuestionario de preguntas de opción múltiple, antes de las prácticas docentes pero después de haber cursado las asignaturas de ciencias y su didáctica.

Entre los resultados es interesante señalar que los futuros docentes mencionaron que sus conocimientos sobre las ciencias en gran medida provienen de su formación básica (Educación Primaria y ESO) y luego de su formación inicial, sin embargo también un buen número de profesores indicaron que muchos conocimientos los saben por cultura general.

Como conclusiones del trabajo se destaca que los futuros maestros otorgan importancia a sus deficiencias en su formación científica a la hora de enfrentarse a los contenidos en la Educación Primaria. Aunque las mayores dificultades se concentran en los temas relacionados con la materia y la energía, en todas las áreas incluyendo los seres vivos se mantienen el mismo patrón de dificultades tanto de conocimiento como para la enseñanza, excepto salud.

Una muestra de ello, para ilustrar la cuestión frente a un contenido concreto de ciencias, es la investigación realizada por Arteaga y Tapia (2007), la cual fue el inicio y punto de partida de las inquietudes del investigador en relación al tema, los autores exploraron las creencias de los docentes de educación básica en Venezuela acerca de dos helmintiasis muy comunes en el país, el *Ascaris Lumbricoides* y la *Tenia Solium*. Para identificar estas creencias, se realizaron entrevistas no estructuradas, con preguntas abiertas, grabadas en cintas de audio y posteriormente transcritas y procesadas, donde se indagaron diversos aspectos sobre estas parasitosis, que son objeto de estudio en la educación primaria Venezolana, específicamente en el 5º, estos contenidos están contemplados en el bloque de Educación para la salud; y los libros de texto muestran los ciclos de vida de estos parásitos.

Como resultados, estos autores muestran que los docentes poseían al respecto creencias de tipo común, adquiridas en el hogar y transmitidas de

generación en generación, y suponemos que esas creencias afloran cuando estos contenidos son trabajados en el aula. Entre esas creencias destacan: los parásitos se alborotan con la luna, se reproducen por los dulces desconociendo totalmente la existencia de macho y hembra (ciclo de vida), respecto al contagio manifestaban ideas tales como se introducen por los pies, incluso que podían salirse por los oídos (mostrando también un desconocimiento importante de la anatomía humana), cuando se indagó respecto a su forma, las respuestas eran variadas y algunas muy imprecisas.

Algún docente fue sincero al expresar no saber cómo era el contagio, y por ende no podía saber cómo prevenirlo, ello evidencia que una de las finalidades de educación para la salud en ese nivel, no podía por lo menos en este caso ser cubierta por el profesor, debido al desconocimiento de la cuestión.

En el trabajo, se reportan muchas otras concepciones erradas que posee el profesorado en relación a ese tema, pero ello es una muestra de lo señalado anteriormente como dificultades para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias en la escuela primaria.

La situación no es tan diferente a la Educación Media (Secundaria), en tal sentido Arteaga, Tapia y Méndez (2013), reportan los resultados de un trabajo donde analizaron las competencias profesionales de los profesores de Biología. Para conseguir los objetivos se trazaron una ruta de investigación desde el paradigma interpretativo.

La información fue recolectada utilizando la entrevista no estructurada a 15 docentes de Educación Media (Secundaria), igualmente se hicieron observaciones de clases (crónicas de flujo de la información), se analizaron las planificaciones de los docentes y por último como elemento clave en la triangulación metodológica, los propios docentes se autoevaluaron.

Entre las conclusiones destaca que los profesores en su mayoría manifiestan competencias profesionales básicas (referidas a las competencias que debe exhibir cualquier profesional) y genéricas (referidas a las propias de un profesional de la docencia), tanto en el desarrollo de sus clases como durante las entrevistas.

Sin embargo, los autores expresan su preocupación por lo evidenciado en relación a las competencias específicas (propias de un profesor de biología, relacionada con la disciplina), pues se develaron serias deficiencias en cuanto al manejo del conocimiento disciplinar, corroborado en la autoevaluación realizada por los mismos profesores. Los docentes refieren que existen conceptos biológicos de difícil comprensión para ellos por lo cual se les dificulta facilitar su enseñanza.

Estas consideraciones son sumamente importante y apoyan esta investigación, pues por boca de estos mismos profesores, conscientes de sus carencias académicas para enseñar ciencias, expresaron según reportan las investigaciones, la necesidad de recurrir a los libros de texto, aunque el conocimiento que allí está es impreciso. El libro de texto es de gran valor a consideración de los propios docentes, en particular y a juicio del investigador resulta mucho más difícil la búsqueda de información por la web, pues aparecería un sin número de informaciones sobre el tema, haciendo engorroso para un profesor poco formado en el área, la selección idónea de la información.

De allí la importancia de examinar cuidadosamente los libros de texto, los contenidos que tienen, los errores, la forma en que son presentados, su correspondencia con el currículo, no sólo en los contenidos, sino también en la fidelidad al enfoque pedagógico del mismo, las competencias que desarrolla en función de las actividades planteadas en los mismos; y como añadidura es muy importante conocer las aptitudes de quienes los utilizan, estudiantes y docentes. Ello permite tener una dimensión bastante amplia y global.

Una vez puesto en valor la importancia de los contenidos de Biología, en los próximos capítulos, se realiza un análisis exhaustivo, de los contenidos de Biología presentes en los programas del CBN para la Educación Primaria en Venezuela, en contraste con los presentes en los libros de texto mayormente utilizados por los docentes. El análisis responde a una interpretación cualitativa, aunque también se muestran datos numéricos que refuerzan el análisis realizado. Las disertaciones y aportaciones se hacen considerando la perspectiva pedagógica actual del término contenido, pero también se coloca la mirada en los aspectos disciplinares propias de las ciencias biológicas.





**ESTUDIO COMPARADO DEL CURRÍCULO BÁSICO NACIONAL Y  
LOS LIBROS DE TEXTO EN VENEZUELA.  
LOS CONTENIDOS DE BIOLOGÍA EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA.**

---

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

CAPÍTULO II

**CAPÍTULO III**

CAPÍTULO IV

CAPÍTULO V

CAPÍTULO VI

CAPÍTULO VII

CAPÍTULO VIII

CAPÍTULO IX

REFERENCIAS

ANEXOS



## **CAPITULO III**

**LOS CONTENIDOS DE BIOLOGÍA EN EL CBN:  
PERSPECTIVA PEDAGÓGICA. Subcategoría: conceptuales,  
procedimentales y actitudinales.**



## CAPITULO III

### **LOS CONTENIDOS DE BIOLOGÍA EN EL CBN: PERSPECTIVA PEDAGÓGICA. Subcategoría: conceptuales, procedimentales y actitudinales.**

#### INTRODUCCIÓN

- 1.- Contenidos de Biología en los programas del CBN: análisis cuantitativo.
- 2.- Análisis cualitativo de los tipos de contenidos: Comparando su formulación con las propuestas de los teóricos que los definen.
  - 3.2.1.- Formulación de los contenidos conceptuales
  - 3.2.2.- Formulación de los contenidos procedimentales
  - 3.2.3.- Formulación de los contenidos actitudinales

## INTRODUCCIÓN

En este apartado del trabajo, será considerado el análisis de los tipos de contenidos de Biología presentes en el CBN de la Educación Primaria venezolana; aspecto contemplado como uno de los objetivos de esta investigación. Del mismo modo se hace la comparación de los mismos con los lineamientos teóricos que los definen como tales tipos de contenidos, valiéndose de los aportes teóricos de autores reconocidos en el área (ver fundamentos teóricos, apartado 2.5.2.1), tal como fue contemplado en el objetivo específico 3.

Como se describió en la metodología, para el análisis de los tipos de contenidos de Biología propuestos en el normativa legal, los contenidos fueron contabilizados tal como los expresa el currículo: conceptuales, procedimentales y actitudinales; la mayoría de ellos se encontraban concentrados en el área ciencias de la naturaleza y tecnología, específicamente en el bloque seres vivos y el bloque sol, tierra y luna para el 1°, 2° y 3°; en el caso de 4°, 5° y 6° en el bloque seres vivos y en los bloques salud integral y la tierra y el universo.

Una vez contados los contenidos y obtenida la frecuencia absoluta, se procedió a procesar los datos estadísticamente, calculando la frecuencia relativa, para luego expresarlos en tablas y gráficos, tal como se especificó metodológicamente para realizar el análisis cuantitativo. Estos son los resultados que se muestran y discuten en la primera parte de este capítulo; inicialmente en forma global para todo el nivel educativo, sin atender los tipos de contenidos; y posteriormente se deslindará la frecuencia de los tipos de contenidos en general y por grado.

En la segunda parte de este capítulo, se hace un análisis cualitativo de los tipos de contenidos de Biología presentes en los programas de Educación Primaria, en contraste con los postulados teóricos que definen cada tipo de contenido.

## 1.- Contenidos de Biología en los programas del CBN: análisis cuantitativo.

En los programas oficiales fueron contabilizados un total de 691 contenidos de las ciencias biológicas, incluidos los contenidos de educación ambiental, esta cifra representa el 100% de los contenidos disciplinares destinados a esta área del conocimiento, en todo el nivel educativo sin discriminarlos en conceptuales, procedimentales y actitudinales (ver tabla 1).

Tabla 1.- Total de Contenidos biológicos en los programas de Educación Primaria.

Grados	Total contenidos	Total % de todos los contenidos
1er	90	13,02
2do	116	16,79
3er	92	13,31
4to	110	15,92
5to	169	24,46
6to	114	16,50
Total	691	100

Esta visión global y panorámica acerca del comportamiento de los contenidos de Biología en el nivel, deja ver una distribución irregular de los mismos si se observa grado por grado, pues el mayor número de contenidos se ubica en el 5° con un 24,46 %, cuestión que representa una cuarta parte de todos los contenidos de la disciplina tocados en área ciencias de la naturaleza y tecnología durante toda la Educación Primaria, seguido del 2° donde la cifra alcanzó el 16,79%.

En tercer lugar y muy de cerca con un 16,50% del total de los contenidos de Biología, está el 6°; y luego ocupando el cuarto lugar con un 15,92 % alcanzado por 4°. Por último, tenemos a 3° y 1°, con un 13,31 % y un 13,02 % respectivamente. Desde esta visual panorámica, la distribución de los contenidos de las ciencias biológicas observan un comportamiento irregular.

Como es de suponerse y según lo expresa Coll et al (1998), en la medida que el niño progresa en los diferentes niveles del sistema educativo ó en las etapas o ciclos de esos niveles, el número y la complejidad de los contenidos va en aumento progresivo, conforme se desprende de la definición del currículo en espiral (Herrán y

Paredes, 2008; Medina y Mata, 2009, Zabalza 1997), el cual respeta o se acerca más a los postulados del constructivismo pedagógico, referidos al principio de gradualidad para la comprensión de conceptos y procedimientos (Coll et al, 1998), atendiendo a los diferentes niveles de formulación tal como lo proponen y lo asumen expertos en didáctica general y didáctica de las ciencias (Ligori y Noste, 2005; Medina y Mata, 2009; Bravo y Izquierdo, 2002; Weismann, 2000).

Con todo y que el CBN (1998) asume el proceso enseñanza y aprendizaje bajo la concepción del constructivismo pedagógico, tal como fue expuesto en la teoría; no es precisamente el 6to grado (último año del nivel de Educación Primaria) el que concentra el mayor porcentaje de los contenidos de Biología, como se esperaba; sino más bien, es el 5to grado el que alcanza el primer lugar, seguido del segundo grado; este último siendo en grado inferior posee mayor cantidad de contenidos que 3ro, 4to y 6to grado, asunto que se ilustra mejor al observar el gráfico 1.

Gráfico 1.- Total de Contenidos biológicos en los programa de Educación Primaria.



Los autores antes señalados, sostienen que en la medida que el niño crece (en edad), avanza en el sistema educativo e incrementa el número de experiencias a través del contacto con el mundo exterior dando significados a los fenómenos que ocurren (independientemente de la calidad), también va aumentando en forma progresiva su capacidad de abstracción, de hacer suyo el conocimiento; esta concepción en apariencia no está expresada en la distribución general de los

contenidos de Biología. Ciertamente estos criterios, no deben representar una camisa de fuerza para los diseñadores de currículo, aunque este aspecto debe ser considerado.

Para continuar con el análisis, se desglosan los resultados (ver tabla 2) que se obtuvieron al separar los tipos de contenidos: conceptuales, procedimentales y actitudinales, tal como están planteados en los programas del CBN. Estos resultados, fueron expresados en frecuencia absoluta y frecuencia relativa, grado a grado, de manera que se aprecia el total de contenidos anteriormente descrito, distribuido en los tres tipos en todos los grados.

Tabla 2.- Contenidos biológicos presentes en los programas de Educación primaria en Venezuela.

Grados	Conte. Conceptual	Conte. Conceptual %	Conte. Procedimental	Conte. Procedimental %	Conte. Actitudinal	Conte. Actitudinal %	Total contenidos	Total %
1er	20	<b>2,89</b>	46	<b>6,66</b>	24	<b>3,47</b>	90	<b>13,02</b>
2do	26	<b>3,76</b>	56	<b>8,10</b>	34	<b>4,92</b>	116	<b>16,79</b>
3er	18	<b>2,60</b>	43	<b>6,22</b>	31	<b>4,49</b>	92	<b>13,31</b>
4to	17	<b>2,46</b>	64	<b>9,26</b>	29	<b>4,20</b>	110	<b>15,92</b>
5to	22	<b>3,18</b>	94	<b>13,60</b>	53	<b>7,67</b>	169	<b>24,46</b>
6to	26	<b>3,76</b>	53	<b>7,67</b>	35	<b>5,07</b>	114	<b>16,50</b>
Total	129	<b>18,67</b>	356	<b>51,52</b>	206	<b>29,81</b>	691	<b>100</b>

Fuente: Programas de 1° a 6° del CBN (1998).

Se comenzará haciendo referencia primeramente a los contenidos conceptuales, cuya frecuencia absoluta alcanza los 129 contenidos, lo cual representa un 18,67 % del total de los contenidos abordados en toda la Educación Primaria. Esta cifra deja en evidencia que los contenidos conceptuales son los menos ostentados en el CBN, por lo tanto ello significó un salto abrupto que difícilmente se ha superado en la práctica docente, pues el currículo anterior (1986) tenía por contenidos la concepción tradicional, que limitaba el término a los que hoy definimos como contenidos conceptuales; es decir, que los contenidos conceptuales

representaban el 100% de los contenidos (como tales), sufriendo por tanto una reducción que sobrepasa el 80%.

Como consecuencia de la nueva concepción de contenidos escolares, ampliando el espacio para la incorporación de los procedimientos, los valores y las normas, algunos autores como Coll et al (1998) y Weissmann (2000) han denunciado el descuido de los contenidos conceptuales, los cuales llegaron a ocupar en este caso el último lugar. Esta desatención a los contenidos conceptuales la reportan García, Criado y Cañal (2013) en el área del conocimiento del medio del currículo Andaluz, de hecho entre sus recomendaciones finales solicita una mayor atención a los contenidos conceptuales de las ciencias experimentales.

Debe mencionarse también tal como lo expresa Coll et al (1998), que los contenidos conceptuales en la didácticas de las ciencias, particularmente en este caso la Biología, son específicos de esta ciencia, es decir, que tienen su propio sistema conceptual; al punto que tradicionalmente para la secuenciación de los contenidos curriculares en el área científica (Liguori y Noste, 2005), se utiliza como eje vertebrador este tipo de contenidos, por el hecho que los conceptos no se encuentran aislados unos de otros, sino más bien enredados en una trama conceptual compleja, y en muchos casos la comprensión de un concepto, requiere el conocer previamente otros conceptos asociados.

El fin último, tampoco es llenar nuevamente el currículo con listados interminables de contenidos conceptuales, volviendo a los currículos de corte enciclopedistas acordes a una educación propedeútica de las ciencias, tan criticada hoy (Acevedo, 2004; Tirado y López, 1994), sino otorgarle un peso equilibrado en relación a los otros tipos de contenidos, atendiendo las consideraciones hechas. Además, su incorporación no es para mantener el significado tradicional del concepto, por el contrario debe develarse que los conceptos no son islas, sino que están asociadas a otros, tal como lo expresa Medina y Mata (2009) al afirmar que para la selección curricular de los contenidos conceptuales, debe considerarse su valor para la comprensión de un tema y de otros conceptos más complejos.

Esto se aclara, porque bajo la sombra de la concepción tradicional, ha estado el problema de la memorización y repetición de los contenidos conceptuales por

parte de los alumnos, cuestión denunciada por Coll et al (1998) y Weissmann (2000), pues la repetición ciega de conceptos no es el fin último, sino la comprensión de los mismos; que en cierta forma debe traducirse más adelante en una percepción los fenómenos del mundo desde la óptica de las ciencias (transformación del conocimiento), contribuyendo de forma efectiva a la alfabetización científica deseada, expresada por muchos autores (Liguori y Noste, 2005; Oliva, 2004; Oliva y Acevedo, 2005; Vázquez, Acevedo y Manassero, 2005).

Cuando se entra en los detalles de los resultados, la mayor cantidad de contenidos conceptuales se ubica en el 2° y 6° con un 3,76% del total general de los contenidos para cada uno; es interesante destacar que en el análisis global realizado inicialmente el 6° ocupaba el 3er lugar en la tabla 1; sin embargo, el hecho de tener la mayor cantidad de conceptos es coherente con los planteamientos de Coll et al (1998), pues los niños del 6° deberían ser los que tienen el nivel de abstracción más alto para asimilar, una mayor cantidad de conceptos; detalle que no se cumple para el 2° que posee mayor cantidad de contenidos conceptuales que 3°, 4° y 5°. Esto implica que no hay una distribución ascendente, gradual y progresiva en el número de este tipo de contenidos, de hecho el porcentaje menor de conceptos aparece en 4° 2,46% y no precisamente el 1°, en el cual alcanzaron el 2,89%.

En el caso de los contenidos de Biología de naturaleza procedimental, estos alcanzan en los programas una frecuencia absoluta de 356 (ver tabla 2), que se corresponde con un 51,52% de todos los contenidos disciplinares trabajados en toda la Educación Primaria. Como se aprecia, ocupan el 1er lugar en número total de contenidos, pues representan más de la mitad de los mismos y casi triplican el porcentaje obtenido por los contenidos conceptuales (18,67%).

Ante este panorama, en el diseño curricular que estudiamos no es que los contenidos procedimentales adquieran el rango de contenidos a enseñar, sino que al parecer se convierten en el epicentro del currículo; después de no aparecer de forma explícita como contenidos, ahora ocupan el 1er lugar; tal como se reportó en algunos resultados parciales (Tapia, Finol y Arteaga, 2010; Tapia, Arteaga y Romero, 2012 y Tapia y Llorent, 2013) y una investigación semejante pero en la Educación Media (Fernández y Tapia, 2013). Debe señalarse, que este tipo de contenido siempre ha estado presente en los diseños curriculares pero en forma discreta o escondida por

decirlo de alguna manera, en las estrategias de enseñanza y aprendizaje sugeridas para el desarrollo curricular.

Ante esta supremacía la misma Hilda Weissmann (2000. P.44) se pronunció al referirse “pretenden jerarquizar el aprendizaje de procedimientos científicos en detrimento del aprendizaje de conceptos”, esta afirmación la hace apoyándose en trabajos de investigación, que han demostrado que no es posible el aprendizaje de procedimientos científicos sin el aprendizaje de conceptos. Por ejemplo, para hacer una clasificación que tenga fundamento científico, deben establecerse criterios que seguramente tienen un trasfondo conceptual, para que el alumno alcance la metacognición.

Al igual que esta investigadora, otros autores destacan la importancia de los contenidos procedimentales en la didáctica de las ciencias, algunos sostienen la relevancia de iniciar a los niños en los mismos procesos que utiliza la ciencia para producir conocimiento; pues sugieren para enseñar ciencias apoyarse en el modelo didáctico por indagación o investigación escolar (Carretero, 1993; Cortés et al, 2012; García, Criado y Cañal, 2013; Godoy et al 2013) muy de moda hoy desde el punto de vista teórico; dejando claro que en la Educación Primaria este se llevaría a cabo en sus formas más elementales, iniciando a los niños de los procedimientos más simples a los más complejos (Medina y Mata; 2009). Cuando García, Criado y Cañal (2013) revisaron el currículo andaluz, sugirieron mayor atención a este tipo de contenido a diferencia de lo que hasta ahora hemos encontrado en el currículo de la Educación Primaria venezolana donde aparentemente se les otorga una importancia exagerada.

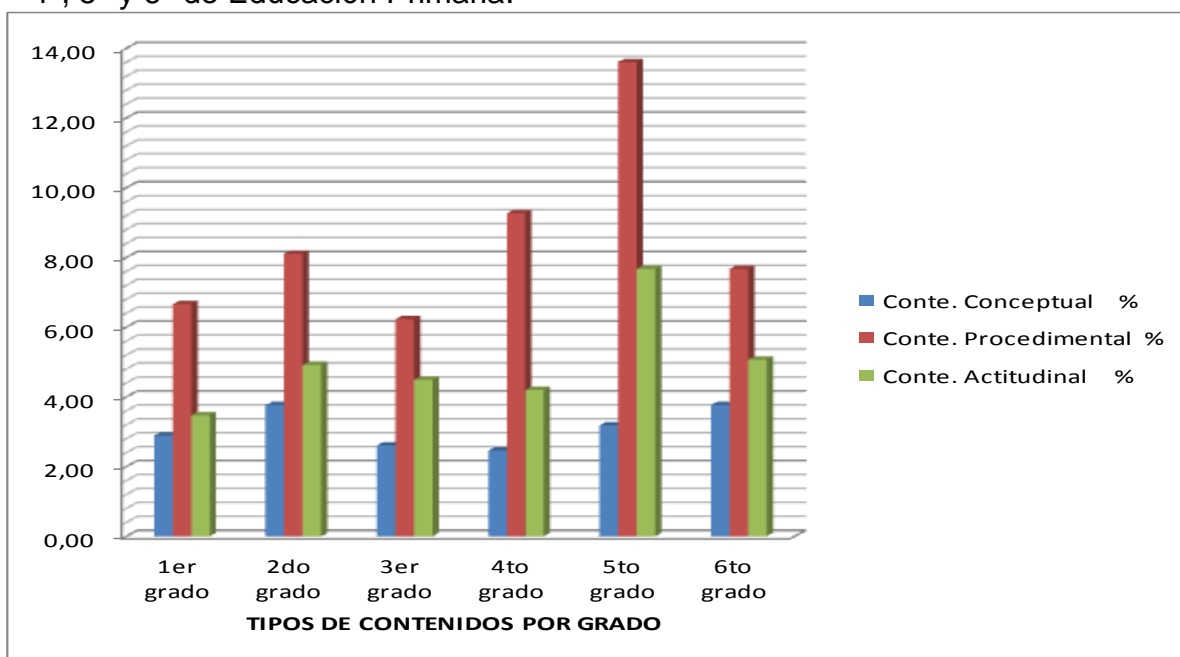
Se indica desde el punto de vista teórico, porque en la práctica educativa la realidad es otra, según indican resultados de investigaciones en el área, como los presentados por Godoy et al (2013) quienes señalan que el 66% de los docentes de primaria participantes en la investigación que llevaron a cabo, manifestaron que realizaban ninguna o pocas actividades experimentales, afirmando que no sabían cómo o no estaban preparados para hacerlo; parecida aseveración hacen estudiantes de magisterio de Zaragoza al culminar sus prácticas escolares (Cortés et al, 2012), quienes al responder la encuesta, manifestaron la necesidad de mayor formación en cómo enseñar ciencia, la realización de trabajos prácticos y los



aspectos teóricos y conceptuales de la misma. Desde esta perspectiva, los docentes en apariencia asumen los contenidos procedimentales como actividades prácticas en un laboratorio, experimentales o demostrativas (Cordón, 2009), olvidando que existen procedimientos cuya naturaleza no es manual o motora, sino cognitiva.

En detalle, los porcentajes de los contenidos procedimentales por grado revelan que el 13,60% (ver tabla 2) de los mismos se agrupan en el 5°, siendo este el grado con mayor cantidad de contenidos de esta naturaleza, lo cual se ilustra mejor en el gráfico 2; seguido del 4° y 2° con porcentajes que alcanzaron 9,26% y 8,10% respectivamente; en este caso a diferencia de lo que ocurre con los contenidos conceptuales, donde el 6° alcanzó el primer lugar en cantidad de contenidos, este tiene el cuarto lugar en la enseñanza de procedimientos con un 7,67% del total. El menor porcentaje de contenidos procedimentales se encontró en el 3° con 6,22%.

Gráfico 2.- Contenidos biológicos identificados en los programa de 1°, 2°, 3°, 4°, 5° y 6° de Educación Primaria.



Por último, en lo que respecta a los contenidos actitudinales, estos ocupan el segundo lugar en cantidad de contenidos, esto realmente representa una novedad, pues los contenidos actitudinales eran los más ocultos en el currículo anteriormente, y una vez incorporados ya tienen el segundo lugar, al menos en cantidad según la normativa legal, su frecuencia absoluta es de 206, lo cual representa el 29,81% de

del total de contenidos de Biología contemplados para el nivel de Educación Primaria (ver cuadro 2), muy por encima de los contenidos conceptuales que apenas llegaron al 18,67%.

En la didáctica de las ciencias, y en el caso particular que nos atañe “la Biología”, ciertamente este es el tipo de contenidos menos trabajado, como consecuencia misma de la naturaleza epistémica de la propia ciencia; sin embargo, su incorporación en el currículo responde a los fines de la Educación Básica expresados en el propio documento, donde se indica explícitamente el fomento de los valores y el desarrollo de las capacidades del ser, conocer, hacer y convivir (CBN, 1998), haciéndose necesario explicitar este tipo de contenidos en la propuesta oficial, todo en coherencia con las competencias que se pretenden desarrollar en los educandos desde el área de ciencias de la naturaleza y tecnología.

Debe destacarse que los contenidos actitudinales representan un verdadero cambio, una nueva perspectiva que abordar desde la educación científica, y permite afrontar temas interesantes que traspasan los límites propios de la disciplina, imbricándose en las repercusiones sociales, morales y éticas de la misma (Garritz, 2010; Vázquez y Manassero, 2011) cuestiones de difícil abordaje en el aula, según reportan trabajos realizados por Arteaga y Tapia (2009) y Tapia y Arteaga (2011).

También este tipo de contenido, es de relevante importancia durante el abordaje de temáticas de índole ambiental y conservacionista; igualmente el fomento de valores como la honestidad, el respeto, el rigor, la actitud crítica, entre otros (Liguori y Noste, 2005; Marin y Benarroch, 2001). En definitiva, los contenidos actitudinales susceptibles de ser enseñados a través de la educación científica, están directamente asociados con los propios contenidos conceptuales y procedimentales.

En los últimos años, se ha detectado la necesidad de mostrar el lado humano de las ciencias, proponiendo como contenidos la historia misma de los grandes avances científicos y de los personajes involucrados en tales cuestiones (tirado y López, 1994; Vázquez y Manassero, 2011), desde donde puede enseñarse la naturaleza de las ciencias, trayendo a la conciencia ciudadana el trabajo que implica el desarrollo científico y tecnológico, pues detrás de todo está el ser humano.

Estos son motivos suficientes para introducir este tipo de contenidos en el currículo; sin embargo, no quiere decir que al incorporar estos dos nuevos tipos de contenidos se desvalorice la enseñanza de los conceptos, pues desde los contenidos conceptuales unidos a los procedimentales, surgen los posibles contenidos actitudinales que deben enseñarse en las ciencias.

En referencia a los porcentajes por grado, se destaca que los contenidos actitudinales asociados a la Biología encontrados en el CBN, alcanzan su mayor porcentaje en el 5° al igual que los procedimentales, con un 7,67% de los contenidos estudiados, seguidamente en 6° alcanzaron un 5,07%. El menor porcentaje lo obtuvo 1° con un 3,47%. Como se ilustra en el gráfico 2, este tipo de contenidos obtuvo en frecuencia absoluta y relativa, el segundo puesto en todos los grados.

## **2.- Análisis cualitativo de los tipos de contenidos: Comparando su formulación con las propuestas de los teóricos que los definen.**

El análisis cualitativo en este capítulo se hace con la finalidad de perfeccionar la exégesis de los resultados obtenidos a través del esfuerzo realizado por cuantificar la información; en este caso se tratará de examinar en los programas la correcta formulación y clasificación de los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales del 1° al 6°, presentes los programas del CBN, cuestión que ayudará a comprender con mayor profundidad la relación numérica obtenida a través del análisis cuantitativo.

El programa de cada grado establece los contenidos en tres columnas, una para cada tipo de contenidos: conceptuales, procedimentales y actitudinales (ver anexos 3 y 4), en este aspecto se analizó cada tipo de contenido por separado.

### **2.1.- Formulación de los contenidos conceptuales.-**

En el caso de los contenidos conceptuales, estos aparecen en la primera columna, al observar detenidamente se aprecia que un buen número de ellos se muestran como títulos de temas, sin desglosar verdaderamente los contenidos, aunque también hay temas concretos en los que si son desglosados; para detallar mejor estos casos, se muestran algunos ejemplos en el cuadro 14.

Como puede apreciarse en ese cuadro, algunos de estos contenidos representan realmente títulos de temas, tal como lo interpretó el libro de texto, un ejemplo relevante es en 4° “el huerto escolar”; más allá de ello, no se detallan que contenidos conceptuales deben ser abordados, en 1°“el cuerpo humano”; en 3° “contaminación del aire”; en 5°para el tema de nutrición de plantas, aparecen en el programa transporte, reserva, fotosíntesis y respiración; ahora bien detrás de estos títulos existe una gran cantidad de conceptos involucrados, que no están indicados como contenidos para el tema; igualmente en el mismo grado se encuentra el tema de nutrición en animales, indicando como contenidos digestión, absorción intestinal, circulación, excreción, respiración y reserva.

Cuadro 14.- Contenidos conceptuales CBN.

<b>Grado</b>	<b>Contenido conceptual</b>
1°	-El cuerpo humano. -Características de los seres humanos.
2°	-Nacimiento de humanos y animales. -Cambios en el crecimiento de humanos y animales. -Noción de fauna <b>Tema: Diversidad animal</b> -Vertebrados: mamíferos, aves, reptiles, anfibios y peces. Forma, tamaño, extremidades, desplazamiento, presencia de huesos, alimentación, habitad, cubierta corporal.
3°	-Formas de locomoción de humanos y animales. -Los huesos, características y funciones. -Contaminación del aire
4°	-Huerto escolar. -Reproducción de animales vertebrados: peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos. -Reproducción humana (en el bloque de salud)
5°	<b>Nutrición de plantas:</b> -Transporte, reserva, fotosíntesis, respiración. <b>Nutrición de animales:</b> -Digestión, absorción intestinal, circulación, excreción, respiración y reserva.
6°	-Biósfera y ecosistemas.

Fuente: CBN (1998)

Esta situación, representa un problema complejo para un docente no experto en el área, como es el caso del docente de Educación Primaria, quien adolece de importantes deficiencias conceptuales al respecto, tal como lo han reportado Arteaga y Tapia (2007), Godoy et al (2013) y Weissmann (2000). Para este docente, es difícil

determinar ¿qué es lo que se espera con estos contenidos?, ¿hasta dónde deben llegar?, ¿en qué profundidad?, ¿se trata sólo de conceptualizarlos?, ¿ir más allá?, adentrándose en el entramado conceptual de las ciencias biológicas, donde adquieren un sentido y una significación compleja, pues como expresa Coll et al (1998) un concepto proviene en gran medida de su relación con otros conceptos, de allí que para su comprensión es fundamental establecer conexiones con otras definiciones.

Más aún, existen contenidos muy ambiguos e imprecisos como por ejemplo: en el 1° “características de los seres humanos”, “cambios en el crecimiento de animales y humanos” y “noción de fauna”, donde la cuestión se le plantea difícil al docente; pues características de los seres humanos ¿en qué sentido?; expresado así, podemos llegar incluso a otro campos de conocimiento muy apartados de las ciencias biológicas ¿es esa la intención del currículo?.

Por el contrario, también aparecen temas en los programas donde si son desglosados los contenidos conceptuales tal como se observa en 2° para el tema de diversidad animal, donde se señala por ejemplo los Vertebrados: mamíferos, aves, reptiles, anfibios y peces; y en relación a ellos: forma, tamaño, extremidades, desplazamiento, presencia de huesos, alimentación, hábitad, cubierta corporal; igualmente ocurre en 6° con el tema de biósfera y ecosistemas; precisamente 2° y 6° son los que tienen el porcentaje más alto de este tipo de contenidos, en comparación al resto de los grados.

Estas consideraciones, realizadas luego de un análisis detallado y sistemático, del alguna manera hacen que mermen en apariencia el número de contenidos conceptuales en los programas, los cuales en porcentaje no alcanzan ni la quinta parte del total de los contenidos de la disciplina para el nivel de Educación Primaria; esta situación es descrita por De Pro Bueno, Sánchez, Gaspar y Pérez (2008) en relación a la propuesta curricular emanada con la reforma de la LOGSE; sin embargo, en ese caso el hecho se justificaba porque el mismo currículo aclaraba, que los contenidos conceptuales desglosados en los programas eran los mínimos, dando cierta libertad al centro educativo y a los docentes para la selección de los mismos, cuestión que no sucede en el CBN venezolano.

## 2.2.- Formulación de los contenidos procedimentales.-

En el caso de los contenidos procedimentales, una vez detallados es necesario hacer dos acotaciones al respecto: primero, no todos los contenidos listados en esta columna son contenidos procedimentales y segundo los contenidos procedimentales son atomizados.

Respecto a lo primero, “no todos los contenidos procedimentales listados en el programa son representativos de estos”, según la exégesis del investigador y a la luz de las categorías de análisis utilizadas; por ejemplo, en el tema de nutrición de las plantas (5°), listan como contenido procedimental los siguientes: “indagación acerca de dónde almacenan las plantas las sustancias que no utilizan en el momento”, “búsqueda de información acerca de la función de reserva...”, “clasificación de raíces, hojas, tallos...”; en 4° “indagación sobre la importancia de la semilla”, “clasificación de las plantas de acuerdo a su utilidad”, en 2° “indagación y predicción de lo que pasaría si recibiéramos un golpe muy fuerte en el pecho o cráneo”.

Ciertamente la indagación, la búsqueda de información como tal, son contenidos procedimentales, ya que indagar o buscar información acerca de algo, es una acción que requiere, dependiendo del medio utilizado, ciertos pasos que cumplir, característica básica de un contenido procedimental (Coll et al, 1998), pero en este caso el contenido procedimental se repite en el mismo tema, con diferentes verbos e incluso con el mismo verbo en algunos temas, lo que cambia es la información que se busca pero el procedimiento en apariencia es el mismo.

Este escenario, es constante a lo largo de todos los programas de 1° a 6° de Educación Básica, en este caso el currículo exhibe gran cantidad de contenidos procedimentales. Más aun, en muchos casos lo que se desglosa como contenidos procedimental más bien impresiona que están en función de orientar la búsqueda de los contenidos conceptuales correspondientes al tema, que no fueron mencionados oportunamente como tales; un ejemplo claro aparece cuando entre los contenidos procedimentales en el tema de digestión se plantea: describir funciones del aparato digestivo y sus órganos; ¿se plantea realmente una descripción en el sentido práctico? ¿Cómo un niño puede describir un proceso tan abstracto que no puede

observar?, esa descripción es probablemente teórica, conceptualizar los órganos del aparato digestivos y sus funciones es realmente un contenido conceptual.

Del mismo modo ocurre con el tema de circulación: donde se indica describir la sangre y sus componente, los movimientos del corazón, descripción de los procesos de circulación. Como se aprecia, en estos ejemplos claros donde más que enumerar contenidos procedimentales, se desglosan los contenidos conceptuales que han de estudiarse.

Por supuesto, se aclara que estos contenidos considerados por el investigador como conceptuales, se entremezclan con contenidos realmente procedimentales, como por ejemplo la descripción del corazón de res llevado al aula, la demostración de la función del transporte de los tallos con experiencias sencillas, representación plástica del proceso de reproducción de una planta con semillas, la búsqueda de información, la construcción de mapas mentales y conceptuales, la elaboración de registros de talla y peso de los niños al nacer en el 1º, o la identificación de las partes del cuerpo humano; hacer predicciones por ejemplo al dejar una planta en total oscuridad, entre otros.

La segunda reflexión, referida a la atomización de los contenidos procedimentales (no siempre), se explicará a través de un ejemplo claro encontrado en el programa de 4º; en el tema “el huerto escolar”, donde se establecen como contenidos procedimentales los siguientes: -descripción secuencial de procedimientos para el diseño, -diseño del huerto escolar, -buscar información de condiciones ambientales para mantener el huerto, -delimitación del terreno, - descripción de herramientas necesarias y su uso, -selección y siembra de semillas, observación de crecimiento, entre otros.

Infaliblemente se tratan de acciones para la construcción y mantenimiento del huerto escolar, sin embargo al analizar la clasificación que hace Zabala et al (2000) de los contenidos procedimentales, donde establecen tipos de contenidos complejos y simples, dependiendo si tienen pocas o muchas acciones; en consecuencia, si se considera la clasificación de este autor, la construcción del huerto escolar es un contenido procedimental complejo, pues requiere ejecutar varias acciones (desde la indagación y herramientas necesarias, hasta la siembra), sin embargo en el

programa se desglosan las acciones, apareciendo cada una como un contenido procedimental, esto por supuesto hace que se multiplique este tipo de contenido.

Estos dos juicios, ya fueron reportados en los informes preliminares (Tapia y Llorent, 2013), quizás ayuden a comprender la relación numérica existente entre los tipos de contenidos en los programas analizados, pues estos representan más de la mitad de los contenidos totales del nivel.

Por último, se destaca que la mayoría de los contenidos procedimentales planteados en el currículo son simples, como descripción, búsqueda de información, identificación de elementos, en menor proporción están los procedimientos complejos como la predicción, experimentos (demostrativos), medición, construcción de gráficos, clasificación y registros entre otros; en concordancia con Liguori y Noste (2005) y Kaufman y Fumagalli (2000), quienes listan una serie de procedimientos susceptibles de ser enseñados durante la educación científica. Sin embargo, algunos de estos contenidos tal como los expresa el programa no implican procedimiento sino copia de información de otras fuentes.

En líneas generales los procedimientos mayormente atendidos en los programas de Educación Primaria del currículo venezolano fueron: la búsqueda y la comunicación de información (1ro y 2do lugar), la observación ( identificación y descripción), también se promueve el establecimiento de relaciones y conclusiones, la clasificación, comparación, las actividades experimentales, la aplicación de técnicas, la organización de información y la inferencia, los menos abordados fueron el registro e interpretación de datos, la predicción, la medición y la identificación y resolución de problemas.

Antes de cerrar este apartado, es necesario dejar claro la importancia de estos contenidos en la didáctica de las ciencias, pues con ellos se enseña la naturaleza epistémica en este caso de la Biología, pero debe prestarse atención cuidadosa a las necesidades de formación de los docentes de primaria al respecto (Cortés et al, 2012; Godoy et al, 2013) y las dificultades que tienen los estudiantes al ingresar en la ESO para comprender y aplicar este tipo de conocimiento (Cordón, 2009).



### **2.3.- Formulación de los contenidos actitudinales.-**

Para culminar el capítulo se describirá el panorama planteado con los contenidos actitudinales, en este caso muchos se repiten; por ejemplo, volviendo al tema del huerto escolar tenemos: -aprecio por el trabajo de los agrónomos, horticultores y floricultores, -respeto y admiración por los trabajadores agrícolas, esto puede resumirse en un solo contenido. En el mismo tema, aparecen 2 contenidos relacionados con el huerto como estrategia de producción, sólo cambian algunos verbos, también pudieran ser un solo contenido.

Esto es frecuente en todo el programa, por ejemplo en algunos temas como el de ecosistema (6°) se habla de conservación del ambiente redundantemente y 6 contenidos actitudinales pudieran resumirse en dos, uno que trabaje la actitud y otro que trabaje con los valores; algunos de estos resultados y fueron reportados en una investigación preliminar a este trabajo (Tapia y Llorent, 2013).

Por otro lado, debe puntualizarse la utilización de las mismas palabras para diferentes temas, como por ejemplo la palabra “valoración” para diferentes contenidos como “valoración del conocimiento...”, “valoración de la diferenciación sexual...”, (aquí se aprecia un desconocimiento del término de diferenciación sexual, al parecer es probable que quiso hacerse referencia al “respeto por las diferencias sexuales”); por otro lado aparece en tercer grado “valoración del lenguaje oral, gráfico y gestual...”, “valoración del uso de cinturón de seguridad”, en primer grado aparece “valoración de la belleza del cuerpo humano...”, “valoración del trabajo cooperativo”, “valoración del olfato...”, “valoración de los sentidos como medios que nos permiten apreciar sensaciones agradables y desagradables”, “valoración de la vida propia...”, “valoración de la belleza, diversidad y armonía de la naturaleza”, “valoración de la observación como proceso previo para la adquisición del conocimiento”, y así esta palabra “valoración” se repite en todos los grados para los contenidos actitudinales, siendo esta una debilidad del currículo, pues se limita a utilizar los mismos términos para los diferentes contenidos propuestos a ser desarrollados, sin presentar estrategias para hacerlo.

Se hace muy poca mención, a contenidos actitudinales referidos al rigor científico, la honestidad en la toma y registro de datos y resultados, y la actitud

crítica ante los avances científicos y tecnológicos, así como la intervención del hombre en el ambiente.

A modo de resumen, las situaciones vislumbradas y descritas en los contenidos procedimentales y actitudinales, dan una apariencia de frondosidad curricular, pues entre ellos se comparten más de las tres cuartas partes de los contenidos de Biología del nivel de Educación Primaria, de acuerdo al análisis cuantitativo realizado al principio de este capítulo, ello obstaculiza las decisiones del docente a la hora de comprender qué es lo importante y qué no; en el caso de los contenidos conceptuales la cuestión es más compleja, pues no se deja claro los contenidos a trabajar, sino que dejan una puerta muy grande para un docente poco formado en el área, cuestión que provoca su apego a recursos didácticos como los libros de texto, donde seguramente encuentran de forma organizada los contenidos, entregando a las editoriales la responsabilidad de hacer la selección de los mismos, convirtiéndose en un asunto que hace endeble la aplicación del currículo.

En este orden de ideas, se hace necesario, realizar el análisis de los diferentes tipos de contenidos presentes en los libros de texto de las editoriales mayormente utilizadas por los docentes. Constatar su ajuste a las exigencias curriculares, y a la formación ciudadana ofrecida por el estado venezolana a la población.

El próximo capítulo gira en torno a esta necesidad, por tanto se exponen los resultados obtenidos para las dos editoriales analizadas, en relación a la presencia y distribución que hacen las mismas, de los tipos de contenidos escolares.





**ESTUDIO COMPARADO DEL CURRÍCULO BÁSICO NACIONAL Y  
LOS LIBROS DE TEXTO EN VENEZUELA.  
LOS CONTENIDOS DE BIOLOGÍA EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA.**

---

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

CAPÍTULO II

CAPÍTULO III

CAPÍTULO IV

CAPÍTULO V

CAPÍTULO VI

CAPÍTULO VII

CAPÍTULO VIII

CAPÍTULO IX

REFERENCIAS

ANEXOS



## **CAPITULO IV**

**LOS CONTENIDOS DE BIOLOGÍA EN LOS LIBROS DE  
TEXTO: PERSPECTIVA PEDAGÓGICA. Subcategoría:  
conceptuales, procedimentales y actitudinales.**

## CAPITULO IV

### **LOS CONTENIDOS DE BIOLOGÍA EN LOS LIBROS DE TEXTO: PERSPECTIVA PEDAGÓGICA. Subcategoría: conceptuales, procedimentales y actitudinales.**

#### INTRODUCCIÓN

- 1.- Contenidos de Biología en los libros de texto: editorial Santillana.
- 2.- Contenidos de Biología en los libros de texto: editorial Girasol.

## INTRODUCCION

En el capítulo anterior, fueron analizados los contenidos de Biología presentes en el CBN; en este capítulo se hace el mismo análisis, pero en los libros de texto propuestos por las editoriales estudiadas, abordando de esta manera uno de los objetivos planteados en la investigación.

En el caso particular de los libros de texto, atendiendo a las categorías de análisis, fueron seleccionados todos aquellos contenidos donde se exponían conceptos y hechos referidos a estructura (macroscópica o microscópica), fisiología, reproducción, nutrición, intercambio, evolución, distribución geográfica, clasificación entre otras características biológicas de los organismos vivos (los 5 reinos) y los virus; encontradas entre los contenidos propuestos para el área de ciencias de la naturaleza y tecnología; así como también, aquellos contenidos que abordasen los tipos de relaciones entre los organismos vivos, y entre estos y su ambiente, incluyendo los temas relacionadas a la educación ambiental, estrechamente ligados a la Biología y al impacto de la acción humana sobre la naturaleza.

De igual forma, se consideraron todas las actividades planteadas por las editoriales para el abordaje de las diversas temáticas, estrategias de aprendizaje, de enseñanza, actividades prácticas, tareas, incluyendo aquellas cuyo fin es reflexionar sobre los mismos conceptos científicos, sobre la propia ciencia y su método de trabajo, sobre aquellas actividades planificadas para ser llevadas a cabo dentro o fuera del aula. Pues, el desarrollo de los contenidos procedimentales y actitudinales, en las editoriales, se esconde tras estas tareas.

Una vez identificados y seleccionados, fueron clasificados según los tipos de contenidos: conceptuales, procedimentales y actitudinales; para ello se utilizó la guía de observación donde se señalan la propiedades de cada tipo de contenido. En conformidad con los programas del CBN, los contenidos de Biología se encuentran ubicados en el área ciencias de la naturaleza y tecnología. Los libros de texto propuestos por la editorial Girasol, siguen estrictamente la distribución en bloques de contenidos, tal como se presenta en los programas del CBN; entre tanto, los libros



de texto de la editorial Santillana aunque no están distribuidos en bloques de contenidos como en el CBN, siguen el mismo orden establecido en el mismo.

Posteriormente se procedió a hacer la cuantificación global y por tipo de contenido, tal como fue descrito en la metodología; para obtener la frecuencia absoluta, esta operación se realizó en las dos editoriales más utilizadas por los docentes (Girasol y Santillana), para cada grado del nivel de Educación Primaria, es decir, 12 libros de texto.

Después de identificados, clasificados y contabilizados, se procedió a procesar los datos estadísticamente, calculando la frecuencia relativa, para construir las tablas y expresar los resultados en forma gráfica, tal como se especificó la metodología para realizar el análisis cuantitativo. Estos resultados se muestran y discuten separadamente para cada editorial; inicialmente se hará en forma global para todo el nivel educativo, sin atender los tipos de contenidos; posteriormente se deslindará la frecuencia por tipo de contenido en general, y conjuntamente para cada grado por editorial.

### **1.- Contenidos de Biología en los libros de texto: editorial Santillana.**

En la editorial Santillana, fueron identificados un total de 381 contenidos FA para las ciencias biológicas, de acuerdo a las características ya descritas; representado esta cifra el 100% de los contenidos de Biología trabajados por esta editorial para todo el nivel educativo (Educación Primaria), sin desglosar en los tipos pedagógicos de los mismos.

En una primera vista, estos resultados dejan ver la distribución que hace la editorial Santillana de los contenidos de Biología en todo el nivel educativo (los 6 grados). La distribución no sigue un orden ascendente en número de contenidos de 1° a 6°, sino que los contenidos son distribuidos sin un patrón regular, es probable que responda a la estructura del currículo.

En este orden de ideas, el mayor número de contenidos se ubican en el 4°, con una cifra de 97 (FA) contenidos, los cuales representan el 25,46% (ver tabla 3), ello significa que una cuarta parte de los contenidos de Biología estudiados en la Educación Primaria están en ese grado. Seguidamente el 3° alcanzó una FA de 73

contenidos, lo que implica un 19,16%; con 65 contenidos de FA y 17,06% está 2° y 5° ubicados en tercer lugar.

Tabla 3.- Total de Contenidos biológicos para Educación Primaria en editorial Santillana.

Grado	Total contenidos	Total % de todos los contenidos
1er	27	<b>7,09</b>
2do	65	<b>17,06</b>
3er	73	<b>19,16</b>
4to	97	<b>25,46</b>
5to	65	<b>17,06</b>
6to	54	<b>14,17</b>
Total	381	<b>100</b>

Debe destacarse que en 6° aparecen un total de 54 contenidos, que representan el 14,17%, por debajo de este grado sólo está el 1° con una FA de 27 contenidos para un 7,09% del total de contenidos de Biología estudiados en la Educación Primaria venezolana.

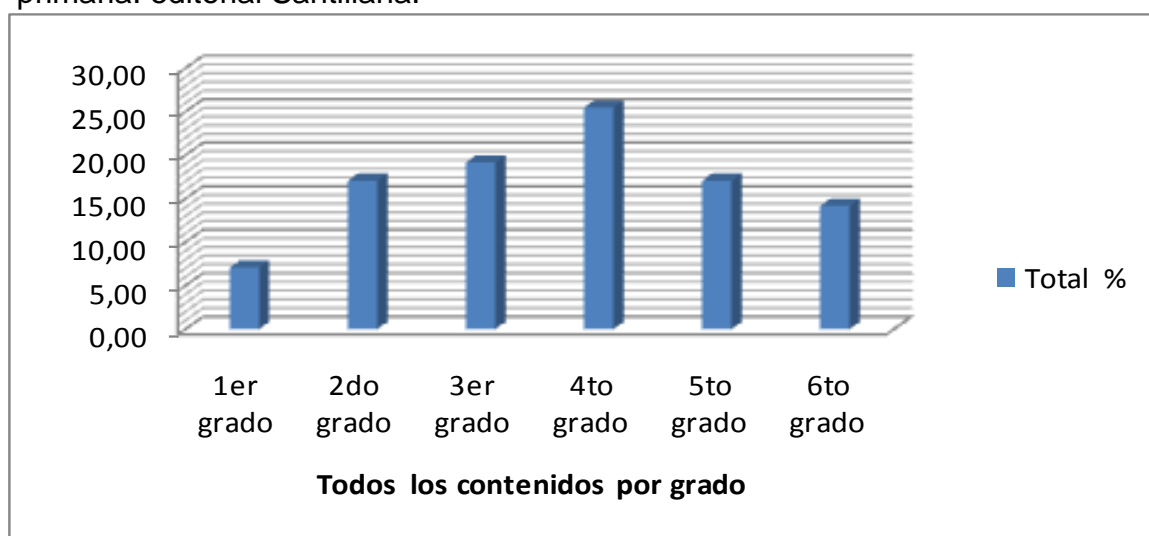
Esta situación, es contradictoria a los postulados teóricos que indican que entre mayor capacidad de abstracción de los estudiantes, es más factible trabajar mayor cantidad de contenidos y con una complejidad también mayor, sin embargo el 6to grado tienen menor cantidad de contenidos que 2°, 3°, 4° y 5°, que son grados inferiores, por ende se trabaja con niños más pequeños y supuestamente con menos capacidad de abstracción.

En este orden de ideas, no se aprecia un ascenso progresivo en el número de contenidos desde el 1° al 6° (mejor ilustrado en gráfico 3), como teóricamente debe suponerse de acuerdo a las capacidades de los alumnos, en atención a las consideraciones de muchos autores (Coll et al,1998; Liguori y Noste, 2005; Weissmann, 2000). Esto debe ser atendido con sumo cuidado en la didáctica de las ciencias, pues la mayoría de los conceptos científicos son muy abstractos, y cada disciplina científica posee un lenguaje propio y por demás decir complejo, que puede

obstaculizar tanto su enseñanza como su aprendizaje, por consiguiente la incorporación de este conocimiento en las aulas de primaria debe ser progresivo.

En este orden de ideas, Arteaga, Méndez y Tapia (2012) develaron que uno de los nodos problemáticos en el aprendizaje de la Biología, es el lenguaje propio inherente a la disciplina; de hecho según estos autores; estudiantes de secundaria manifiestan entre sus inquietudes que en las clases de Biología se trabajaban muchos nombres raros.

Gráfico 3.- Total de Contenidos biológicos en los libros de texto de educación primaria: editorial Santillana.



A esta situación del lenguaje y la terminología de la Biología, cuya aprehensión para los alumnos es compleja, se une el discurso desarrollado en los libros de texto al abordar temas científicos, pues aunque los estudios de análisis textual de Calderero (2005) y Domínguez y Varela (2008) muestran que los textos de ciencias naturales, presentan una clara coherencia semántica en el discurso (aparente), estos últimos develaron la presencia de relaciones inadecuadas en el texto; y en consecuencia la posibilidad de inducir errores conceptuales en los alumnos, convirtiendo al lenguaje científico en un obstáculo para el aprendizaje de las ciencias.

Asimismo, Chereguini y De Pro Bueno (2011) en su trabajo denuncian este problema, pues afirman que las editoriales para el desarrollo de los contenidos conceptuales, cuidan poco el lenguaje, advirtiendo que tal situación puede favorecer la formulación de errores conceptuales entre los estudiantes.

En México Mares et al (2006) y Mares et al (2009), luego de un análisis exhaustivo de los libros de textos promovidos por la SPE para la enseñanza de las ciencias naturales en la Educación Primaria, específicamente para las lecciones de Biología, advierten que los contenidos deben ser analizados por especialistas de la ciencia que se enseña, para corroborar la adecuada reelaboración de los conceptos al hacerlos más accesibles al lenguaje de los niños. En atención a estas consideraciones y a la complejidad del discurso científico, los contenidos deben ser incorporados en forma progresiva, cuestión aparentemente no evidenciada.

Por último, al igual que se comentó al observar los resultados obtenidos en el análisis de los contenidos presentes en el CBN, esta interpretación no pretende ser una limitante para construir el currículo ni los recursos didácticos, pero es importante llamar la atención al respecto; por tanto se debería dejar claro los criterios para asumir esa distribución de contenidos.

Finalmente, después de este análisis global sobre la distribución de los contenidos de Biología en los libros de texto de la editorial Santillana, diseñados para el desarrollo de los programas oficiales de la Educación Primaria en la práctica educativa; se pasará a ver en detalle las frecuencias (absoluta y relativa) según los tipos de contenido: conceptuales, procedimentales y actitudinales.

Para el análisis, al igual que se hizo con los programas, se comenzará por los contenidos conceptuales. En esta editorial, este tipo de contenidos obtuvo una frecuencia absoluta de 243 contenidos de los 381 del total de contenidos de Biología trabajados en ese nivel educativo, lo cual representa el 63,78% (ver tabla 4), de forma que este tipo de contenidos ocupa el primer lugar en número; esto significa que el libro de texto presta especial atención a los hechos y los conceptos.

Estos resultados revelan que la situación sigue igual a lo comunicado por Tapia, Finol y Arteaga (2010) y Tapia, Arteaga y Romero (2012), quienes hicieron un análisis de los contenidos de los libros de texto utilizados en la segunda etapa de la Educación Básica venezolana, específicamente de los bloques seres vivos y salud integral respectivamente, en ambos casos las editoriales promovieron mayormente al aprendizaje de los contenidos conceptuales. La cuestión es también extensiva a la educación media venezolana, pues Fernández y Tapia (2013), presentaron un trabajo donde revelan que los libros de texto, en lo que respecta al tema de los ciclos

biogeoquímicos, favorecen el desarrollo de los contenidos conceptuales, pues estos alcanzan un 69% de los tipos de contenidos del tema.

Otros trabajos publicados, muestran que en España las cosas son similares por ejemplo Chereguini y De Pro Bueno (2011), afirman que los contenidos conceptuales son los más numerosos en los libros de texto utilizados para la enseñanza de las ciencias naturales en educación secundaria (Murcia); también en la Comunidad de Galicia según sostiene Martínez y García (2003), los libros de texto introducen actividades dirigidas sobre todo a lo teórico conceptual, y además se asume un carácter poco integrador entre los contenidos del área del CM. También Calvo y Martín (2005), reportan que los libros de texto privilegian los contenidos conceptuales sobre los otros tipos de contenidos

Tabla 4.- Contenidos biológicos presentes en los libros de texto de Educación Primaria. Editorial Santillana.

Grado	Conte. Conceptual	Conte. Conceptual %	Conte. Procedimental	Conte. Procedimental %	Conte. Actitudinal	Conte. Actitudinal %	Total contenidos	Total %
1er	14	3,67	11	2,89	2	0,52	27	7,09
2do	50	13,12	11	2,89	4	1,05	65	17,06
3er	47	12,34	22	5,77	4	1,05	73	19,16
4to	60	15,75	26	6,82	11	2,89	97	25,46
5to	40	10,50	20	5,25	5	1,31	65	17,06
6to	32	8,40	13	3,41	9	2,36	54	14,17
Total	243	63,78	103	27,03	35	9,19	381	100

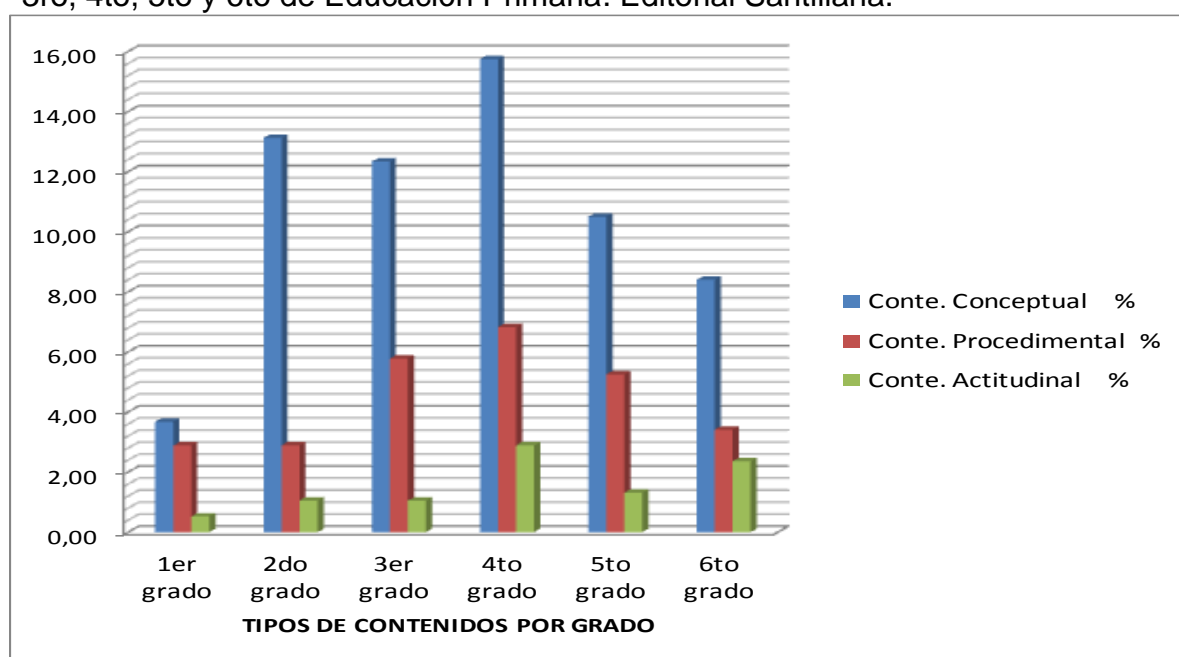
Si se detalla grado a grado, los contenidos conceptuales predominan en todos los grados para esta editorial (ilustrado mejor en el gráfico 4); la mayor cantidad de conceptos se ubica en el 4° con una FA de 60 contenidos, correspondiendo con un 15,75% del total de contenidos biológicos considerados por la editorial para la Educación Primaria; en segundo lugar se ubica el 2° con una FA de 50 contenidos para un total del 13,12% del total.

En tercer y cuarto lugar en número de contenidos, se ubica el 3° y 5° respectivamente, el primero con una FA de 47 que representa un 12,34% y el otro

con una FA de 40 contenidos alcanzó un 10,50% del total de los contenidos de Biología trabajados por esta editorial para la Educación Primaria.

Los dos últimos lugares corresponden a 6° con FA de 32 y 1° con una FA de 14, lo cual corresponde a un 8,40% y 3,67% respectivamente; esta distribución de los contenidos conceptuales, no se ajusta a las pautas establecidas por la psicología cognitiva en relación a la capacidad de los niños para asimilar conceptos, ya discutido en las páginas anteriores.

Gráfico 4.- Contenidos biológicos identificados en los libros de texto de 1ero, 2do, 3ro, 4to, 5to y 6to de Educación Primaria. Editorial Santillana.



Continuando, el segundo tipo de contenidos analizados fueron los contenidos procedimentales; los cuales además, ocuparon el segundo lugar en número de contenidos de Biología identificados en los libros de texto de la editorial Santillana, para los 6° de la Educación Primaria. Este tipo de contenidos alcanzó una FA de 103, que se corresponde con el 27,03% del total de contenidos identificados, si comparamos con los conceptuales existe una marcada diferencia entre ambos, pues estos últimos duplican en cantidad a los contenidos procedimentales.

Estos resultados pueden compararse con los obtenidos por Martínez y García (2003), quienes indican que los libros de texto presentan actividades para enseñar un número reducido y reiterado de contenidos procedimentales; igualmente Cordón

(2009) al analizar los contenidos procedimentales en los libros de texto, encontró que las actividades didácticas para promover este tipo de contenidos son muy deficientes, ante ello señala que no se aprecia en las editoriales una intención clara para desarrollarlos.

Resultados similares fueron publicados en un reporte parcial (Tapia y Llorent, 2013), donde los contenidos procedimentales obtuvieron el 2do lugar en contraste con los contenidos conceptuales en las editoriales estudiadas; así mismo lo reportó Fernández y Tapia (2013), pero en la enseñanza de un contenido específico de Biología en el nivel de educación media en Venezuela.

En lo que respecta a los contenidos procedimentales abordados por esta editorial, de los 103 contenidos 42 de ellos estaban destinados a la observación simple con el objeto de identificar por ejemplo, partes del cuerpo humano, tipo de árboles, los elementos biótico y abióticos del ambiente, identificación de animales según reproducción, identificación de animales de la región, incluso en dibujos la identificación de las partes del aparato digestivo humano, entre otros; resultados similares reportan Guerra y López (2011) y López y Guerra (2013).

También se encontraron actividades para favorecer el desarrollo de procedimientos como la búsqueda de información e indagación, el registro de datos, la comparación, se identificaron muy pocas actividades de experimentación (algunas demostrativas), pero que implican un tipo de observación más sistemática; y aún en menor proporción, actividades que implicaran registro de datos, descripción y comparación.

Las más escasas fueron medición, establecimiento de relaciones y conclusiones, aplicación de técnicas, clasificación, organización y comunicación de información, esto último contrasta con los resultados encontrados por Guerra y López (2011) y López y Guerra (2013), quienes reportan que en los libros de texto mexicanos uno de los procedimientos mayormente planteados es la comunicación de información. No se encontraron actividades que conllevaran a formulación de hipótesis, predicciones e inferencias, resolución de problemas e interpretación de datos; estas últimas muy importantes y pertinentes durante la enseñanza de las ciencias (Liguori y Noste, 2005) de acuerdo con las tendencias didácticas actuales en el área (Cortes et al 2012; García, Criado y Cañal, 2013; Godoy et al, 2013). Si la

situación descrita en los libros de texto, se une a las necesidades de formación del profesorado de la Educación Primaria para la enseñanza de este tipo de contenidos (reportada por estos autores), el problema es aún más profundo.

Por otro lado, resultados aun más graves fueron encontrados por Mares et al (2009) al analizar lecciones de Biología en libros de texto de Educación Primaria en México, refiriendo que la mayoría de las actividades estaba destinada a repetir los contenidos conceptuales de la lección, con evidencia clara de ausencia de actividades para promover la capacidad de inferir y anticipar. Estos resultados, coinciden con las afirmaciones más recientes hechas por Guerra y López (2011) y López y Guerra (2013).

También Martínez y García (2003) consiguieron resultados similares, indicando que la mayoría de los procedimientos encontrados en los libros de texto tienen un bajo nivel de exigencia, tal como se está reportando, si se considera que casi la mitad de los contenidos procedimentales encontrados están destinados a desarrollar el proceso de observación, en este caso simple (identificación y en menor proporción con fines descriptivos netamente), dejando sin importancia a otros proceso como la interpretación y la planificación.

Por otro lado González (2005), reporta una situación parecida al indagar en los libros de texto los procedimientos propuestos por las editoriales para la enseñanza de la nutrición vegetal, indicando que la mayoría eran actividades de lápiz y papel.

En otro trabajo realizado por De Pro Bueno, Sánchez, Gaspar y Pérez (2008), donde analizaron libros de textos de física y química de secundaria, encontraron que estos no planteaban actividades para promover el diseño experimental, predicción, elaboración de conclusiones y búsqueda de información; este último si marca una diferencia, pues entre los distintos procedimientos que promueve la editorial revisada, la búsqueda de información ocupó el segundo lugar; al parecer los patrones se repiten.

Sin embargo, en un estudio posterior Chereguini y De Pro Bueno (2011), tres años después indican que la presentación de los contenidos procedimentales en los



libros de texto tenía franca mejoría, diversificando más los procedimientos promovidos, aunque reportan que persisten ciertas deficiencias.

Para finalizar el análisis referido a los contenidos procedimentales, el cuarto grado resultó con el mayor porcentaje (6,82%) y el de menor porcentaje fue 1° y 2° (2,89%), el 6° tuvo menor número de contenidos de este tipo que 3°, 4°, y 5°.

En último término, se hace el análisis de los contenidos actitudinales, estos son los menos trabajados por esta editorial, en todos los grados (ver gráfico 4), su FA global se ubica en 35 contenidos, lo cual se corresponde con el 9,19% del total de contenidos de Biología de la Educación Primaria (menos de la décima parte). Si comparamos con los otros tipos de contenidos se tiene que hay 3 veces más contenidos procedimentales y 7 veces más contenidos conceptuales. Da la impresión que las editoriales no tienen interés o no consideran importante este tipo de contenidos.

Todos los trabajos revisados, hacen este mismo reporte al referirse a los contenidos actitudinales en los libros de texto (De Pro Bueno, Sánchez, Gaspar y Pérez, 2008; Chereguini y De Pro Bueno, 2011, Fernández y Tapia, 2013; Tapia, Arteaga y Romero, 2012; Tapia, Finol y Arteaga, 2010 y Tapia y Llorent, 2013); así pues, concuerdan en afirmar que hay serias desatenciones y son casi nulas las propuestas de actividades para desarrollar este tipo de contenidos; aunque representen la novedad curricular.

Esta situación muestra claramente un trato desigual a los tres tipos de contenidos, en este caso se favorece a los contenidos conceptuales y se desatienden de manera importante los contenidos actitudinales, debe recordarse que una de las finalidades de la Educación Básica y en este caso la primaria, es la de formar ciudadanos, desarrollando en ellos las cuatro esferas del saber, cuestión que queda en entredicho o no está recogida en los libros de texto de esta editorial.

En cuanto a la frecuencia por grado, sigue siendo 4° el que obtuvo la FA mayor con 11 contenidos (ver cuadro 4), representando el 2,89% del total de los contenidos de Biología para el nivel educativo estudiado, seguidamente 6° con 2,36% y en último lugar 1° con 0,52%.

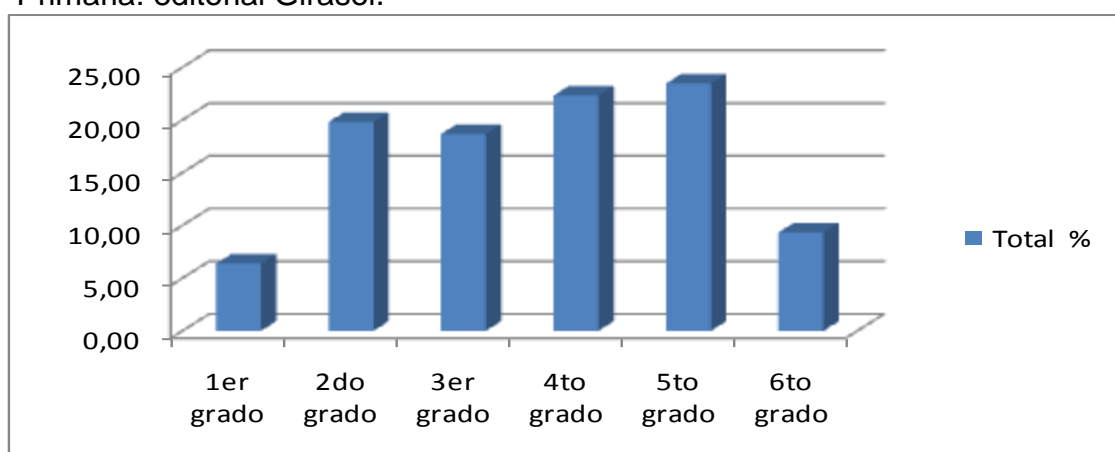
## 2.- Contenidos de Biología en los libros de texto: editorial Girasol.

A continuación se presentan y discuten los resultados encontrados para los contenidos de Biología en la editorial Girasol, y se aprovecha para contrastarlos con los encontrados en la editorial Santillana. Al igual que en los casos anteriores, se inicia haciendo referencia a los contenidos de forma global y posteriormente se desglosan los resultados por tipo de contenido comenzando con los contenidos conceptuales y finalizado con los actitudinales.

Para comenzar, si se observa rápidamente el gráfico 5, a simple vista da la impresión que los resultados obtenidos en relación a la distribución global de los contenidos de Biología para la editorial Girasol, no son tan diferentes a la editorial Santillana; sin embargo si existen algunas divergencias que serán resaltadas a continuación.

Primeramente, el total general de contenidos en esta editorial es mucho mayor, alcanzando una FA de 439 (ver tabla 5), correspondiente al 100% de los contenidos de Biología propuestos por esta editorial, de este 100% el 23,46% se encuentra en 5°, el cual posee una FA de 103 contenidos de Biología, siendo este el grado donde fueron identificados mayor número de contenidos.

Grafico 5.- Total de Contenidos biológicos en los libros de texto de Educación Primaria: editorial Girasol.



En orden descendente, en segundo lugar tenemos a 4° (ver tabla 5), con una FA de 98 que es el 22,32% de contenidos de Biología, luego está 2° y 3° con frecuencias absolutas de 87 y 82 respectivamente, que se corresponden con 19,82%

y 18,68%. Casi en último lugar, se encuentra 6° con una FA de 41 contenidos representando el 9,34% y con menor cantidad de contenidos fue 1° con 6,38%.

Tabla 5.- Total de Contenidos biológicos para Educación Primaria en editorial Girasol.

<b>Grado</b>	<b>Total contenidos</b>	<b>Total % de todos los contenidos</b>
1er	28	<b>6,38</b>
2do	87	<b>19,82</b>
3er	82	<b>18,68</b>
4to	98	<b>22,32</b>
5to	103	<b>23,46</b>
6to	41	<b>9,34</b>
<b>Total</b>	<b>439</b>	<b>100</b>

Como puede apreciarse, ciertamente la distribución de los contenidos es irregular, tal como fue planteado en la editorial Santillana, pues el número de contenidos no muestra un ascenso progresivo en la medida que se avanza en el nivel, cuestión ya comentada y discutida en la editorial anterior, pero se destaca que en este caso el mayor número de contenidos está en 5° y no en 4°, además en 6° se encontró un porcentaje mucho menor de contenidos, si se contrasta con la editorial Santillana.

Tabla 6.- Contenidos biológicos presentes en los libros de texto de Educación Primaria. Editorial Girasol.

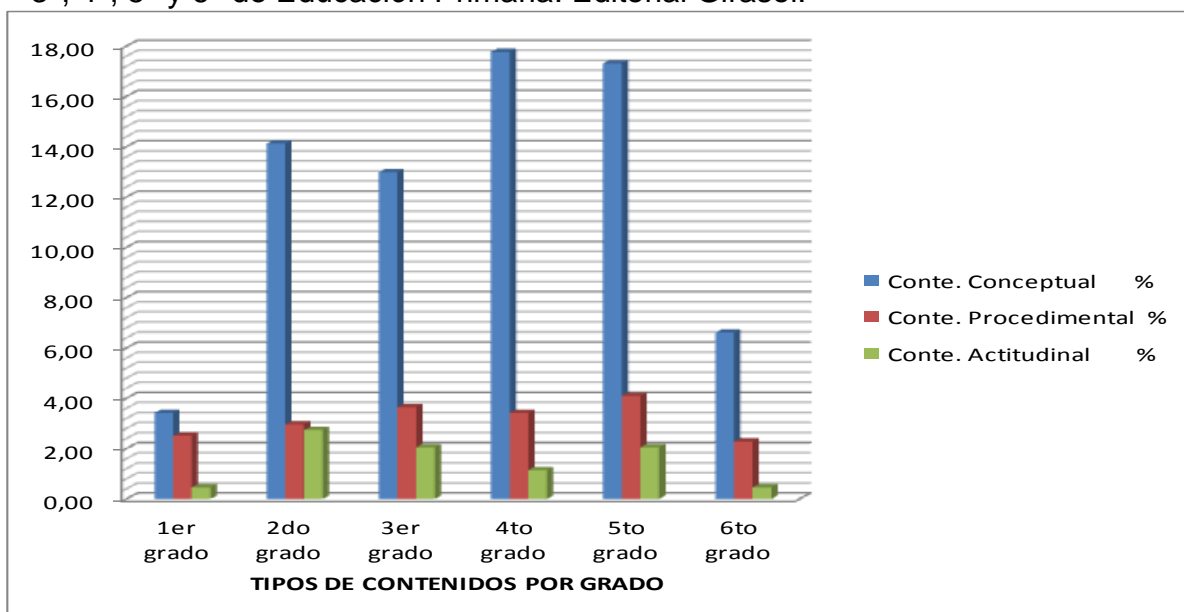
<b>Grados</b>	<b>Conte. Conceptual</b>	<b>Conte. Conceptual %</b>	<b>Conte. Procedimental</b>	<b>Conte. Procedimental %</b>	<b>Conte. Actitudinal</b>	<b>Conte. Actitudinal %</b>	<b>Total contenidos</b>	<b>Total %</b>
1er	15	<b>3,42</b>	11	<b>2,51</b>	2	<b>0,46</b>	28	<b>6,38</b>
2do	62	<b>14,12</b>	13	<b>2,96</b>	12	<b>2,73</b>	87	<b>19,82</b>
3er	57	<b>12,98</b>	16	<b>3,64</b>	9	<b>2,05</b>	82	<b>18,68</b>
4to	78	<b>17,77</b>	15	<b>3,42</b>	5	<b>1,14</b>	98	<b>22,32</b>
5to	76	<b>17,31</b>	18	<b>4,10</b>	9	<b>2,05</b>	103	<b>23,46</b>
6to	29	<b>6,61</b>	10	<b>2,28</b>	2	<b>0,46</b>	41	<b>9,34</b>
<b>Total</b>	<b>317</b>	<b>72,21</b>	<b>83</b>	<b>18,91</b>	<b>39</b>	<b>8,88</b>	<b>439</b>	<b>100</b>

Al observar los resultados que se muestran en la tabla 6, donde aparecen desglosados los contenidos de Biología en sus tipos pedagógicos, resalta que los contenidos conceptuales ocupan casi las tres cuartas partes de los libros de texto propuestos por la editorial Girasol; pues con una FA de 317 contenidos, alcanzando el 72,21%; esta cifra deja claro la preponderancia e importancia que se le da a los contenidos conceptuales, tal como ocurre en la editorial Santillana ya analizada, sin embargo en esta editorial el énfasis es mucho mayor.

Los comentarios al respecto fueron realizados en el análisis de la editorial anterior, y los resultados coinciden con los descritos por De Pro Bueno, Sánchez, Gaspar y Pérez (2008), Chereguini y De Pro Bueno (2011), Fernández y Tapia (2013), Tapia, Finol y Arteaga (2010) y Tapia, Arteaga y Romero (2012), en los términos explicados para la editorial Santillana.

En relación a los contenidos procedimentales, estos ocupan el segundo lugar para la editorial Girasol, fueron identificadas 83 (FA) actividades propuestas a lo largo de todo el nivel de Educación Primaria (entre los 6 libros de texto analizados de 1° a 6°), esta cifra representa en número casi cuatro veces menos que los contenidos conceptuales trabajados. Igualmente estos resultados coinciden con los informados y analizados en el caso de la editorial anterior y más aún con los reportes de otras investigaciones afines ya citadas en la discusión presentada para la editorial Santillana.

Gráfico 6.- Contenidos biológicos identificados en los libros de texto de 1°, 2°, 3°, 4°, 5° y 6° de Educación Primaria. Editorial Girasol.



Como se ilustra en el gráfico 6, los contenidos procedimentales (barras rojas) alcanzaron el segundo lugar en número de contenidos en todos los grados; y como se evidencia, existe una diferencia considerable y marcada entre estos y los contenidos conceptuales, excepto en el 1°, donde se pudiera decir que se nota un trato más equilibrado para ambos tipos de contenidos.

En lo que respecta a los detalles de los contenidos procedimentales trabajados en esta editorial, al igual que la editorial anterior, el mayor número fue dedicado a la observación simple, con la intención clara de favorecer el desarrollo de los procesos del pensamiento en los alumnos, relacionados con la identificación y descripción netamente; la diferencia en este caso, estuvo marcada porque fueron encontrados mayor número de contenidos procedimentales dedicados a promover en los alumnos habilidades para organizar información y la realizar experimentos (demostrativos); estos últimos ocuparon el 2do y 3er puesto, entre los procedimientos favorecidos por esta editorial.

También se prestó atención a la búsqueda de información y la aplicación de técnicas. Los procedimientos menos trabajados fueron: predicción (en la editorial Santillana no se encontró ninguno), descripción, clasificación, relación, registro de datos, comparación y comunicación de información. Los procedimientos ausentes fueron: la identificación y resolución de problemas, medición, elaboración de conclusiones, las inferencias y la interpretación de datos.

Como se evidencia, estos resultados no se diferencian mucho de los encontrados en la editorial Santillana, tampoco de los divulgados por otros trabajos de investigación en el área ya citados y discutidos en el punto anterior. Es necesario agregar, que los procedimientos mayormente propuestos, son los de naturaleza simple, y tal como lo reportó Córdón (2009) no se evidencian criterios para la organización y secuenciación de este tipo de contenidos, desde los menos a los más complejos.

Para cerrar con este capítulo, se analizan los resultados encontrados en relación a los contenidos actitudinales identificados en la editorial Girasol. Como es de esperarse, después de discutidos los resultados en relación a los contenidos conceptuales y procedimentales, el espacio dedicado a este tipo de contenidos en la editorial Girasol es ínfimo, incluso menor que el concedido por la editorial Santillana.

Los contenidos actitudinales, según se evidencia en la tabla 6, después de la identificación de los tipos de contenidos, la frecuencia absoluta quedó reducida a 39 contenidos, y aunque están presentes en mayor número que en la editorial Santillana, la relación porcentual es menor, pues apenas representa el 8,88% del total de contenidos que trabaja la editorial para todo el nivel de Educación Primaria, esto significa que son los contenidos relegados y menos considerados por ambas editoriales.

Estos resultado distan mucho de lo esperado, si detallamos los fines de la Educación Básica, pues es evidente que se siguen trabajando las esferas del saber conocer y saber hacer, echando a un lado las esferas del saber ser y el saber convivir; cuestión preocupante ante la pérdida de valores ó cambios en la estructura valorativa de las sociedades modernas, muestra de ello son los altos índices de intolerancia, violencia, destrucción de los espacios naturales por la acción indiscriminada del hombre, entre otros; el problema es que la sociedad mantiene sus esperanzas en la escuela como agente que impulse cambios para favorecer el encuentro entre los hombres y entre él y la naturaleza misma; en este sentido los libros de texto más utilizados en la Educación Primaria y según las evidencias encontradas en otras investigaciones, no responden a esta realidad, a este reclamo que la sociedad hace a la educación obligatoria.

Si se hace un análisis más detallado de los resultados, los grados en los que se atiende menos este tipo de contenidos son 1° y 6° con apenas el 0,46% del total de contenidos trabajados por la editorial para este nivel educativo, planteando para cada grado sólo 2 actividades al respecto.

El grado con mayor cantidad de contenidos actitudinales fue 2° con 2,73% seguido de 3° y 5° con el 2,05% del total de contenidos. La situación es alarmante, si son atendidas las duras críticas hechas al uso que se ha otorgado a los libros de texto, en el sentido que los docentes tienden a aferrarse a ellos como única fuente de información, material o recurso didáctico utilizado en el aula, sin detallar si presentan contenidos obsoletos (Calvo y Martín, 2005; De Pro Bueno et al 2008).

Más triste aún, es que en muchas ocasiones son las editoriales de los libros de texto quienes hacen la selección de los contenidos y las actividades desarrolladas por alumnos y profesores dentro y fuera del aula de clases,

sustituyendo el trabajo del profesor y en ocasiones desplazando la propuesta curricular; peor aún reduciendo la experiencia educativa a la oferta editorial (Herrán y Paredes, 2008 y Medina y Mata, 2009).

Si las afirmaciones de estos autores son ciertas, puede inferirse que los contenidos actitudinales son pobremente abordados en el aula, visto que los libros de texto no le dan la importancia que merecen, en acuerdo a los resultados encontrados en este trabajo y en los revelados por otras investigaciones en diferentes niveles educativos (Chereguini y De Pro Bueno, 2011; De Pro Bueno et al, 2008; Fernández y Tapia, 2013; Tapia, Finol y Arteaga, 2010; Tapia, Arteaga y Romero, 2012; Tapia y Llorent, 2013), donde se señala que los contenidos actitudinales están prácticamente ausentes en los libros de texto, con leve presencia de los mismos.

En resumidas cuentas, los libros de texto hacen un pronunciado énfasis en los contenidos conceptuales, mostrando deficiencias importantes para la didáctica de las ciencias en lo que respecta a los contenidos procedimentales y muy poca o casi nula presencia de actividades destinadas a promover el trabajo de los contenidos actitudinales en el aula, esto debe convertirse en un llamado de atención al profesorado, para que haga un uso crítico de los libros de texto, ajustado a las necesidades y exigencias escolares.



**ESTUDIO COMPARADO DEL CURRÍCULO BÁSICO NACIONAL Y  
LOS LIBROS DE TEXTO EN VENEZUELA.  
LOS CONTENIDOS DE BIOLOGÍA EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA.**

---

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

CAPÍTULO II

CAPÍTULO III

CAPÍTULO IV

CAPÍTULO V

CAPÍTULO VI

CAPÍTULO VII

CAPÍTULO VIII

CAPÍTULO IX

REFERENCIAS

ANEXOS





## **CAPÍTULO V**

**COMPARACION DE LOS CONTENIDOS DE BIOLOGÍA EN  
LOS LIBROS DE TEXTO Y LOS PROGRAMAS:  
PERSPECTIVA PEDAGÓGICA. Subcategoría: conceptuales,  
procedimentales y actitudinales.**

## CAPITULO V

### **COMPARACION DE LOS CONTENIDOS DE BIOLOGÍA EN LOS LIBROS DE TEXTO Y LOS PROGRAMAS: PERSPECTIVA PEDAGÓGICA. Subcategoría: conceptuales, procedimentales y actitudinales.**

#### INTRODUCCIÓN

- 1.- Comparación frecuencia absoluta y relativa: Programas vs Editoriales.
  - 1.1.- Comparación contenidos globales.-
  - 1.2.- Comparación por tipo de contenidos.-
    - 1.2.1.- Contenidos conceptuales: programas vs libros de texto.-
    - 1.2.2.- Contenidos procedimentales: programas vs libros de texto.
    - 1.2.3.- Contenidos actitudinales: programas vs libros de texto.
- 2.- Cotejo de contenidos de Biología entre programas y los libros de texto: interpretación cualitativa.
  - 2.1.- Cotejo de los contenidos: caso contenidos conceptuales.-
  - 2.2.- Cotejo de los contenidos: casos contenidos procedimentales.
  - 2.3.- Cotejo de los contenidos: caso contenidos actitudinales.

## INTRODUCCION

En los capítulos anteriores (III y IV), fueron analizados los contenidos de Biología presentes en el CBN y en los libros de texto de las editoriales Santillana y Girasol respectivamente; en este capítulo, se hace un análisis comparativo en relación a la frecuencia absoluta y relativa de los tres tipos de contenidos presentes en las tres unidades de análisis desde la perspectiva cuantitativa, posteriormente se hace un análisis cualitativo para cotejar la correspondencia entre los contenidos propuestos por las editoriales y los planteados en el CBN. Este último análisis se hará en dos temas, uno relacionado con los animales y otro con las plantas.

La comparación realizada permite identificar la reciprocidad existente entre los contenidos planteados por los programas del CBN y los libros de texto de las editoriales en cuestión, tanto en el número como en los contenidos en sí mismo. Partiendo de la idea que los libros de texto son diseñados para llevar a cabo el desarrollo curricular, y en atención al uso extendido y según algunos reportes casi exclusivo de estos materiales como apoyo a la docencia, este análisis reviste gran importancia.

### **1.- Comparación frecuencia absoluta y relativa: Programas vs Editoriales.**

Primeramente se hará una comparación desde el total global de los contenidos presentes en las 3 unidades de análisis consideradas (programas del CBN, libros de texto de editorial Santillana y editorial Girasol) y luego se desglosarán los tipos de contenidos en conceptuales, procedimentales y actitudinales, para hacer el análisis de cada uno por separado.

#### **1.1.- Comparación contenidos globales.-**

Lo primero que debe destacarse es que el currículo presenta una propuesta que contiene 691 contenidos de Biología para toda la Educación Primaria en

Venezuela; en este particular al comparar esto, con los resultados obtenidos en el análisis de los libros de texto, es evidente que la propuesta de los programas curriculares hace una oferta mucho más ambiciosa que estos últimos. Los libros de texto de la editorial Girasol se acercan más en número de contenidos a lo encontrado en los programas del CBN, pues allí fueron identificados 439 contenidos de Biología, entre tanto la editorial Santillana propone un poco más de la mitad del número de contenidos presente en los programas del CBN, mostrando un total de 381 contenidos de Biología (ver tabla 7).

Tabla 7.- Total de contenidos biológicos por grado, presentes en los libros de textos de las editoriales Santillana y Girasol y los programas del CBN.

Grados	Total contenidos Ed. Santillana	Total % contenidos Ed. Santillana	Total contenidos Ed. Girasol	Total % contenidos Ed. Girasol	Total contenidos Programas	Total % contenidos Programa
1er	27	7,09	28	6,38	90	13,02
2do	65	17,06	87	19,82	116	16,79
3er	73	19,16	82	18,68	92	13,31
4to	97	25,46	98	22,32	110	15,92
5to	65	17,06	103	23,46	169	24,46
6to	54	14,17	41	9,34	114	16,50
Total	381	100	439	100	691	100

Con esta primera mirada, puede afirmarse que las editoriales no responden a la propuesta curricular, al menos en el total de los contenidos ofertados; sin embargo más adelante, se harán ciertas consideraciones al respecto y se entrará a discutir otros detalles de la situación, para intentar responder la interrogante ¿en qué no responden las editoriales?.

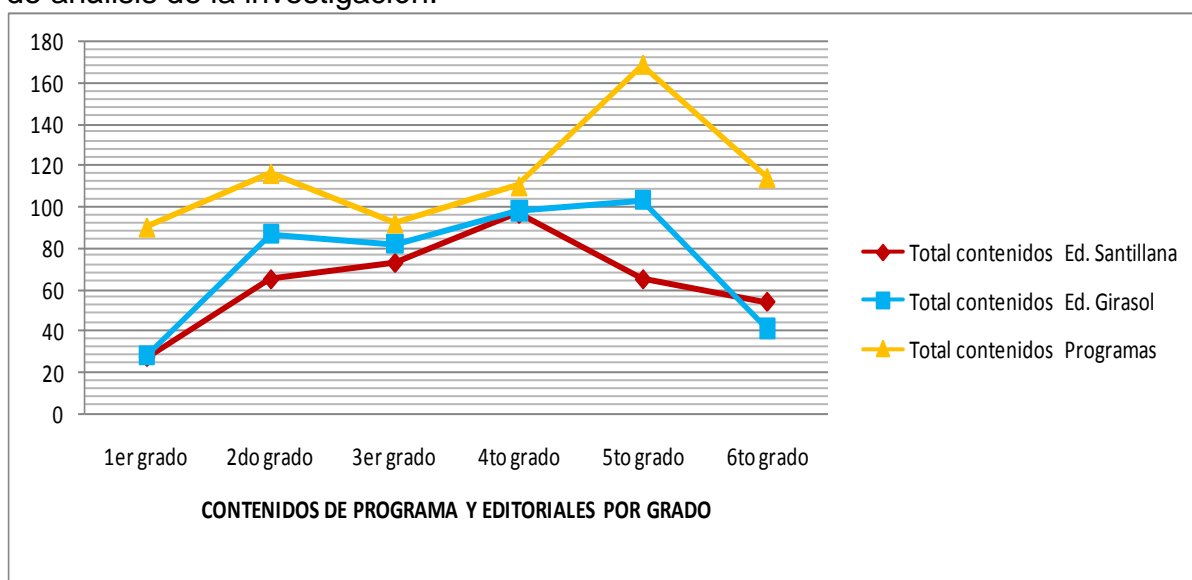
Por otro lado, al analizar la distribución que se hace de los contenidos, se visualiza que la distribución es irregular en las tres unidades de análisis, es decir, tal como fue discutido anteriormente no se aprecia un ascenso progresivo en el número de contenidos desde el 1er grado hasta el 6to grado, atendiendo a las capacidades cognitivas de los alumnos.

Si se aprecia cuidadosamente, la distribución de contenidos propuesta por la editorial girasol (línea azul) es la más parecida a la distribución que presentan los

programas del CBN (línea amarilla), donde el pico más alto de contenidos se ubica en el 5°, mientras que en la editorial Santillana (línea roja) se ubica en el 4° (ver gráfico 7). Las distancias más grandes en número de contenidos entre los programas y los libros de texto, son en 5° para la editorial Santillana y en 6to grado para la editorial Girasol.

En relación al 6°, los resultados en los programas lo ubican en el puesto 3 en número de contenidos, entre tanto las editoriales en el puesto 5; sólo por debajo de éste se sitúa el 1°, aún cuando en el 6° están los niños de mayor edad y se supone tienen el nivel de abstracción más elevado; y por consiguiente poseen mayor capacidad para manejar un mayor volumen de conceptos; atendiendo los principios de gradualidad y progresión en la asimilación y comprensión de conceptos, cuestión defendida por diversos autores en el área (Coll et al,1998; Liguori y Noste, 2005; Medina y Mata, 2009; Weismann, 2000) y con la que se está en acuerdo en esta investigación.

Grafico 7.- Distribución del total de contenidos biológicos por grado, en las unidades de análisis de la investigación.



En resumidas cuentas, el número de contenidos en los programas es superior que la editoriales en todos los grados, a los cual se acerca más la editorial Girasol. La distribución es irregular de 1° a 6° sin mostrar algún patrón, tanto en los programas como en las editoriales; la editorial Girasol se acerca mejor a la distribución planteada en los programas.

## 1.2.- Comparación por tipo de contenidos.-

En este caso la comparación se hará por cada tipo de contenidos, contrastando la información encontrada en los programas del CBN y la presente en los libros de texto de cada editorial (12 libros de texto).

### 1.2.1.- Contenidos conceptuales: programas vs libros de texto.-

Al observar los resultados obtenidos en la unidades de análisis (ver tabla 8), es evidente la diferencia que existe entre los programas del CBN y los libros de texto, pues si se considera la frecuencia absoluta los contenidos conceptuales en los libros de texto de las editoriales Santillana y Girasol (243 y 317 respectivamente) duplican a los propuestos en los programas del CBN (129), ello indica que los libros de texto a pesar de la reforma curricular, siguen otorgando el mayor peso a los contenidos conceptuales.

Tabla 8.- Total de contenidos por tipos presentes en los programas de Educación Primaria del CBN y los libros de texto analizados.

Total contenidos	Conte. Conceptual	Conte. Conceptual %	Conte. Procedimental	Conte. Procedimental %	Conte. Aptitudinal	Conte. Aptitudinal %	Total contenidos	Total %
Ed. Santillana	243	63,78	103	27,03	35	9,19	381	100
Ed. Girasol	317	72,21	83	18,91	39	8,88	439	100
Programas CBN	129	18,67	356	51,52	206	29,81	691	100

Situación similar reportan Calvo y Martín (2005) y González (2005), quienes afirman que en los libros de texto existe un predominio marcado por los contenidos conceptuales (los primeros hacen referencia a contenidos de química y la segunda a los de biología en la ESO).

Más recientemente De Pro Bueno, Sánchez, Gaspar y Pérez (2008), publican los resultados de su trabajo, donde indican que en las editoriales predominan los contenidos conceptuales. De hecho en esta investigación, si se presta atención a la FR de estos contenidos respecto a los otros tipos, los contenidos conceptuales en la editorial Santillana alcanzan el 63,78% y en la editorial Girasol el 72,21%; Chereguini y De Pro Bueno (2011), hacen esta misma afirmación aunque justifican de alguna manera el hecho, pues en los programas se aclara que sólo están considerados los contenidos conceptuales mínimos, dejando a libertad del docente su diversificación; esta situación no es igual en Venezuela, ya que el currículo indica el 90% de los contenidos a trabajar en las aulas de primaria de todo el país, sólo el 10% de ellos es dejado a libertad de los docentes, para escoger temas relacionados a las cuestiones locales o regionales (CBN,1998).

En Venezuela Fernández y Tapia (2013), reportan esta misma situación en la Educación Secundaria. Por último, se destaca que en los resultados parciales producto de este trabajo y publicados anteriormente la situación fue igual, y no se aprecian cambios al respecto (Tapia, Arteaga y Romero, 2012; Tapia, Finol y Arteaga; 2010 y Tapia y Llorent, 2013).

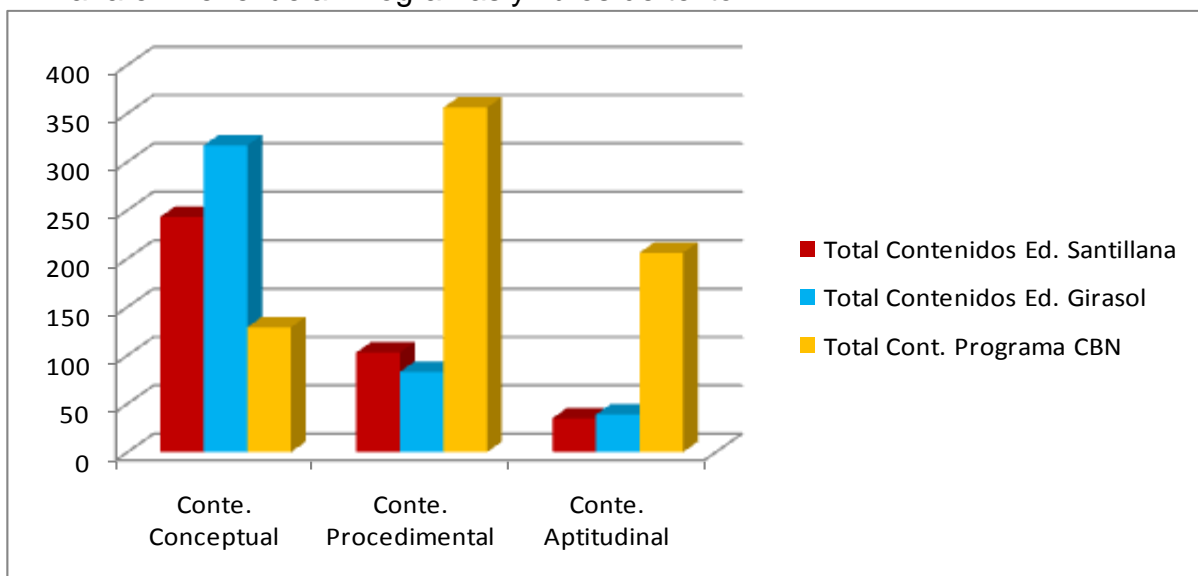
En el gráfico 8 estos resultados, se ilustran mejor, y en la primera parte del mismo se aprecia la diferencia existente entre la barra amarilla (los contenidos de Biología en los programas del CBN) y las barras rojas y azules (los contenidos de Biología en los libros de texto de las dos editoriales: Santillana y Girasol). Es probable, que por el número mayoritario de contenidos conceptuales identificados en las editoriales, los mismos responden a las exigencias curriculares, ello se comprobará en el análisis cualitativo destinado a cotejar los contenidos en las 3 unidades de análisis.

### **1.2.2.- Contenidos procedimentales: programas vs libros de texto.**

En relación a los contenidos procedimentales, la situación es igual pero inversa, en este caso el abismo es mayor, al contabilizar los contenidos de esta naturaleza en los programas del CBN, estos alcanzan la cifra de 356 contenidos (ver tabla 8), número que triplica los contenidos procedimentales identificados en la editorial Santillana (103 contenidos) y cuadriplica los presentes en la editorial Girasol (83 contenidos).



Gráfico 8.- Total de contenidos de Biología por tipos pedagógicos en la Educación Primaria en Venezuela. Programas y libros de texto.



En el gráfico 8, se ilustran mejor estos resultados, los programas representados gráficamente por la barra amarilla sobresale de todos los contenidos, como consecuencia el mayor número de contenidos reportados anteriormente en los programas, puede explicarse por la cantidad de contenidos procedimentales presentes en los mismos; desde esta perspectiva es muy probable que los libros de textos no respondan a las expectativas curriculares referidas a este tipo de contenidos.

Estos resultados se comparan con los obtenidos en investigaciones preliminares y resultados parciales al respecto, ya publicados en la revista multiciencias (Tapia, Finol y Arteaga, 2010) donde se hizo el análisis pero solamente para 4to, 5to y 6to grado, así mismo los publicados por Tapia y Llorent (2013) en la revista enseñanza de las ciencias, donde se presentó un análisis parecido pero sólo en atención al bloque seres vivos, al ampliar la muestra a todos los grados y considerando los contenidos de Biología ubicados en otros bloques de contenido del currículo y los libros de texto, los resultados se mantienen. En este sentido, se valida incluso la metodología utilizada.

En educación secundaria los resultados son similares, pues otros investigadores reportan que los libros de textos atienden los contenidos procedimentales en menor proporción que el currículo (Fernández y Tapia, 2013); así mismo Calvo y Martín (2005) y De pro Bueno, Sánchez, Gaspar y Pérez (2008)

señalan que en los libros de textos hay ausencias importantes en relación a ello, aunque en un estudio posterior evidenciaron mejoras al respecto (Chereguini y De Pro Bueno, 2011).

Una cuestión que puede explicar esta diferencia en el número de contenidos procedimentales entre los programas y los libros de texto, es que los programas presentan muchos de estos contenidos atomizados; así por ejemplo para la realización de alguna investigación escolar (efecto de los ácidos sobre dientes y huesos); el currículo plantea recolección de información, registro y procesamiento de la misma, finalmente elaborar conclusiones y comunicar los resultados, cada uno como contenidos procedimentales separados, pero en realidad al tratarse de una tarea de investigación (experimental o no) es un solo procedimiento pero de tipo complejo, tal como lo expone Zabala et al (2000); algunos otros ejemplos ya fueron expuestos y discutidos en el capítulo III. Por el contrario, Martínez y García (2003), indican que el problema de la atomización de estos contenidos está en los libros de texto que ellos analizaron, cuestión no planteada en los libros de texto estudiados en esta investigación (editoriales Santillana y Girasol).

Finalmente, al detallar más los tipos de contenidos procedimentales susceptibles de ser enseñados a través de las disciplinas científicas; los programas presentan una gama de contenidos procedimentales acorde con los lineamientos teóricos de la didáctica de las ciencias, proponiendo desde actividades sencillas como la observación simple con la finalidad de identificar objetos o partes de organismos hasta actividades para el desarrollo de investigaciones escolares, elaboración de hipótesis, inferencias y predicciones, pasando por descripción, comparación, clasificación, elaboración de conclusiones, comunicación entre otros.

Debe destacarse, que se evidencia en cierta forma una intención de complejizar los procedimientos en la medida que se sube de grado en el nivel educativo; así por ejemplo en los primeros grados la observación simple se realiza sólo con la finalidad de identificar, en los últimos grados para describir y en el contexto de experimentos donde la observación se torna más sistemática, en ese sentido el número de actividades experimentales aumenta en los grados superiores, al unísono con la búsqueda de información. En el caso de la comunicación de

información es sostenida en todos los grados, al principio orientada a cosas sencillas y en los últimos aparece unida a las actividades de investigación escolar.

En los libros de texto, esta intención de secuenciar los procedimientos enseñados no se evidencia, por ejemplo las actividades de observación simple, predomina en todos los grados con muy pocas oportunidades para describir, y en mucha menor proporción unida a actividades experimentales, ello sobre todo en la editorial Santillana; resultados similares a los reportes hechos por González (2005) y López y Guerra (2013). En la editorial Girasol se complejiza más, pues introduce mayor cantidad de actividades experimentales que la editorial Santillana.

El procedimiento más favorecido en las editoriales fue la observación simple, que resultó el segundo en los programas. Las mayores ausencias en ambas editoriales fueron las inferencias, las predicciones, la resolución de problemas, la medición, la elaboración de conclusiones y en el caso de Santillana la organización de la información, de la cual se encontró un buen número en la editorial Girasol; procedimientos si contempladas en los programas, de ello se deduce que las editoriales no llenan las expectativas curriculares. Estos resultados coinciden con los expresados por Calvo y Martín (2005), Córdón (2009), De Pro Bueno, Sánchez, Gaspar y Pérez (2008), González (2005), Guerra y López (2011) y Mares et al (2009).

### **1.2.3.- Contenidos actitudinales: programas vs libros de texto.**

Para finalizar esta parte de la comparación, se analizan los contenidos actitudinales contrastando el tratamiento otorgado a los mismos en las tres unidades de análisis. Para este tipo de contenidos los resultados son similares a los encontrados en los contenidos procedimentales pero las diferencias están en mayores proporciones 5:1, es decir, en los libros de texto hay aproximadamente, un contenido actitudinal por cada 5 planteados por los programas.

Al detalle, este tipo de contenido alcanzó en los programas un total de 206 (ver tabla 8), lo cual representa 5 veces más a los propuestos en las dos editoriales (35 en la editorial Santillana y 39 en la editorial Girasol, ilustrado mejor en el gráfico

8), lo que evidencia un gran vacío y desatención de los contenidos actitudinales en los libros de texto mayormente utilizados en la Educación Primaria en Venezuela.

Estos resultados no variaron de los mostrados en publicaciones parciales de esta investigación (Tapia, Finol y Arteaga, 2010; Tapia y Llorent, 2013), y son similares a los reportados en España por Calvo y Martín (2005), De Pro Bueno, Sánchez, Gaspar y Pérez (2008) y Chereguini y De Pro Bueno (2011), quienes expresaron que los libros de texto al parecer no atendieron la propuesta curricular para la incorporación de estos contenidos. Igualmente, Marín y Benarroch (2001) manifestaron que en los libros de texto de ciencias, se evidencia un vacío en este tipo de contenidos.

Los resultados son diferentes a los reportados por Fernández y Tapia (2013), en relación al tema de los ciclos biogeoquímicos en secundaria, pues el libro de texto plantea un 8% de contenidos actitudinales y aunque sigue siendo desproporcionado el número de contenidos respecto a los otros tipos, representa un avance pues en los programas no se contempla ninguno, dejando claro que el programa vigente en Venezuela para la educación media data de 1986, y aún conserva la vieja concepción del término contenido.

En resumen, los libros de texto hacen énfasis en la enseñanza de los contenidos conceptuales en un porcentaje alto en relación a los otros tipos de contenidos, en contraste con los programas los cuales enfatizan en los contenidos procedimentales y actitudinales, en menoscabo de los contenidos conceptuales. Por último, los libros de texto muestran ausencias importantes en los contenidos procedimentales y actitudinales.

## **2.- Cotejo de contenidos de Biología entre programas y los libros de texto: interpretación cualitativa.**

Para cotejar los contenidos de Biología por sus tipos pedagógicos, propuestos en los programas del CBN con los presentes en los libros de texto analizados, y proceder a verificar la correspondencia de los mismos entre ambas unidades de análisis, la información fue vaciada en la matriz de análisis diseñada para tal fin y mostrada en la metodología (ver cuadro 4, capítulo I).

Por otro lado, es importante aclarar que para llevar a cabo el cotejo de los contenidos fueron seleccionados 2 temas de dos grados diferentes, uno de 2° relacionado a la diversidad animal y otro de 4° relacionado a la reproducción de las plantas (vegetal), de forma que se abordan dos tópicos de Biología distintos; los grados fueron escogidos una vez observado que el comportamiento en relación al número de contenidos totales en ellos, es diferente; así la distancia en número de contenidos entre los programas y los libros de texto en 2° es mayor y en el caso del 4° es la menor (ver grafico 7), la cuestión es corroborar si los libros responden en mayor o menor grado de acuerdo al número de contenidos ya analizados.

Por último antes de iniciar el análisis, debe indicarse que fue considerado como suficiente trabajar solamente con dos temas, para ejemplificar e ilustrar el comportamiento de los contenidos en los libros de texto, en relación a la propuesta oficial, pues el patrón se repite grado a grado.

## **2.1.- Cotejo de los contenidos: caso contenidos conceptuales.-**

Cuando fueron cotejados los contenidos de tipo conceptuales propuestos por el programa, con los presentados en los libros de texto, se evidenció que en todos los casos y en todos los grados, los libros respondían adecuadamente ante este tipo de contenidos, incluso en algunos casos se ofrecían de forma más detallada que en los programas, introduciendo conceptos involucrados al tema, tal como era de esperarse después de haber precisado el análisis cuantitativo realizado inicialmente. Estos resultados, coinciden con los presentados por Chereguini y De Pro Bueno (2011), De Pro Bueno et al (2008), García y Martínez (2003), González (2005), Tapia, Finol y Arteaga (2010), Tapia y Llorent (2013), Fernández y Tapia (2013), quienes afirman que los contenidos conceptuales recogidos en los libros de texto, se ajustaban a lo establecido en el currículo oficial, incluso están más pormenorizados.

Si se detalla el cuadro 15, que indica los contenidos conceptuales presentes en el tema de diversidad animal del 2°, tanto en los libros de texto de ambas editoriales (Santillana y Girasol) como en el programa del CBN para el grado; es fácilmente distinguible, que los libros de texto especifican mejor los contenidos a trabajar para el desarrollo de la temática, que el programa de 2°, en este sentido los

libros atienden en lo conceptual la propuesta oficial, incluso incorporan otros conceptos no tocados por el currículo.

En el caso de la editorial Santillana, esta muestra conceptos no ordenados en los programas tales como: branquias, escamas, metamorfosis, glándulas mamarias, incluyendo unas clasificaciones de los animales según criterios no declarados, al menos en los contenidos conceptuales del documento oficial, sólo deja por fuera el conocimiento de animales de la región. Por su parte la editorial girasol, recoge íntegramente todos los contenidos del programa e incluye otros conceptos como una clasificación de los animales distinta a la propuesta oficial (en los contenidos conceptuales), el proceso de metamorfosis, conceptos de terrario, pereza y chigüire.

Cuadro 15.- Matriz de análisis para el cotejo de contenidos de Biología entre programas y libros de texto de 2°. Caso contenidos conceptuales.

Bloque: seres vivos		Tema: Noción de la diversidad de los animales	
Tipo de contenido	Contenidos Biológicos propuestos por el programa	Contenidos Biológicos propuestos por la Santillana	Contenidos Biológicos propuestos por la Editorial Girasol
Conceptual	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Los vertebrados: mamíferos, aves, peces, reptiles, anfibios y peces.</li> <li>-Los invertebrados: insectos, arácnidos, diplópodos, moluscos y anélidos.</li> <li>-Características de estos grupos en relación a: forma, tamaño, extremidades, desplazamiento, presencia de huesos, alimentación, lugar donde viven, cubierta corporal y formas de crecer.</li> <li>-Noción de fauna.</li> <li>-Noción de zoología.</li> <li>-El trabajo del zoólogo y otros trabajos relacionados con animales</li> <li>-Conocimiento de los animales de la localidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Concepto de animal.</li> <li>-Clasificación de los animales: según su tamaño grandes medianos, pequeños y microscópicos</li> <li>-Según el medio que habitan en terrestres, acuáticos y anfibios.</li> <li>-Según el modo de desplazarse en cuadrúpedos, reptan, bípedos, nadan y vuelan</li> <li>-Según el tipo de alimentación en herbívoros, carnívoros y omnívoros.</li> <li>-Concepto de fauna.</li> <li>-Animales invertebrados.</li> <li>-Conocer principales invertebrados: poríferos, celenterados, platelmintos, nematodos, moluscos, anélidos, artrópodos (arácnidos, insectos, mariápodos) crustáceos, Equinodermos.</li> <li>-Peligro de los zancudos patas blancas.</li> <li>-Animales vertebrados.</li> <li>-Columna vertebral.</li> <li>-Principales grupos de vertebrados: peces, anfibios, reptiles, aves, mamíferos (acuáticos y terrestres).</li> <li>-Conceptos de: branquias, escamas, metamorfosis, glándula mamaria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Concepto de diversidad animal.</li> <li>-Animales salvajes.</li> <li>-Animales domésticos.</li> <li>-Concepto de animales vertebrados.</li> <li>-Características de los mamíferos.</li> <li>-Conceptos de animales: ovíparos y vivíparos; herbívoros, carnívoros, omnívoros, bípedos, cuadrúpedos.</li> <li>-Características de aves y ejemplos.</li> <li>-Concepto de alas y su función.</li> <li>-Características de reptiles y ejemplos.</li> <li>-Concepto de reptación.</li> <li>-Características de anfibios o batracios.</li> <li>-Conceptos de gallina, culebra, rana y peces.</li> <li>-Características de los peces.</li> <li>-Concepto de animales invertebrados.</li> <li>-Características de los insectos.</li> <li>-Proceso de metamorfosis.</li> <li>-Características de los arácnidos y ejemplos.</li> <li>-Características de los miriápodos y ejemplos.</li> <li>-Características de los moluscos y ejemplos.</li> <li>-Características de los anélidos y ejemplos.</li> <li>-Características de los crustáceos y ejemplos.</li> <li>-Conceptos de: Terrario, fauna, zoología, pereza, chigüire, zoólogo y zoológico.</li> <li>-Localización de la fauna.</li> <li>-Conocer animales característicos de regiones</li> </ul>

Fuente: Currículo Básico Nacional y Libros de texto editoriales Santillana y Girasol.

En el tema de reproducción de plantas (programa de 4°), se evidencia igualmente como los libros de texto detallan algunos aspectos sobre, la polinización y sus tipos, la fecundación y formación del fruto, las partes del fruto, el concepto del grano de polen, de los polinizadores entre otros (libro de texto de la editorial Girasol), más aún en el libro de texto de la editorial Santillana se desarrollan los tipos de flores, se diversifica aún más tipos de reproducción incluyendo la reproducción artificial (in vitro) entre otros, no precisados en el programa (ver cuadro 16).

Cuadro 16.- Matriz de análisis para el cotejo de contenidos de Biología entre programas y libros de texto de 4°. Caso contenidos conceptuales

<b>Bloque: seres vivos</b>		<b>Tema: Reproducción de plantas y el huerto escolar.</b>	
<b>Tipo de contenido</b>	<b>Contenidos Biológicos propuestos por el programa</b>	<b>Contenidos Biológicos propuestos por la Editorial Santillana</b>	<b>Contenidos Biológicos propuestos por la Editorial Girasol</b>
Conceptual	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Reproducción de las plantas.</li> <li>La flor como órgano de reproducción de las plantas.</li> <li>Reproducción de las plantas con semillas.</li> <li>-Tipos de reproducción:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Por semillas, por rizomas, estacas, bulbos, hojas y acodos.</li> </ul> </li> <li>-El huerto escolar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Concepto de flor.</li> <li>-Partes de la flor: Corola, cáliz, estambre, pistilo.</li> <li>-Tipos de flores.</li> <li>-Tipos de reproducción de plantas: reproducción asexual o por semillas.</li> <li>-Etapas del desarrollo de una planta (Reprod. Sexual).</li> <li>-Concepto reproducción asexual o vegetativa.</li> <li>-Formas de propagación vegetativa: por hojas, por acodos, por estolón, por rizoma, por bulbos, por tubérculos, por estacas, cultivo in vitro.</li> <li>-Concepto de huerto escolar.</li> <li>-Condiciones de un huerto escolar.</li> <li>-Importancia ambiental del abono orgánico.</li> <li>-Huerto escolar con semillas.</li> <li>-Concepto de abono orgánico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Concepto de reproducción.</li> <li>-Reproducción sexual.</li> <li>-Reproducción asexual.</li> <li>-Concepto de flor como órgano reproductor.</li> <li>-Partes de la flor: Pedúnculo, cáliz, corola, estambres, pistilo.</li> <li>-Conceptos de: estilo, estigma y ovario.</li> <li>-Grano de polen.</li> <li>-Concepto de polinización.</li> <li>-Tipos de polinización.</li> <li>-Concepto de polinizadores, ejemplos.</li> <li>-Proceso de fecundación.</li> <li>-Concepto de fruto.</li> <li>-Partes del fruto: Pericarpio y sus partes, semilla y sus partes.</li> <li>-Reproducción de plantas sin flores.</li> <li>-Concepto de esporas.</li> <li>-Tipos de reproducción de plantas: por semilla, por estaca y por bulbo.</li> <li>-Proceso de reproducción por semillas.</li> <li>-Reproducción por estacas.</li> <li>-Reproducción por bulbos.</li> <li>-Concepto de huerto.</li> <li>-Concepto de huerto escolar.</li> <li>-Concepto de barbacoa.</li> <li>-Concepto de trasplantar plantas.</li> <li>-Identificar animales que pueden dañar o beneficiar el huerto.</li> </ul>

Fuente: Currículo Básico Nacional y Libros de texto editoriales Santillana y Girasol.

En este sentido, se puede afirmar, que en líneas generales los libros de texto siguen la secuencia del programa y cubren todos los contenidos conceptuales e incluso los detalla y especifica aún más, pues los programas oficiales en casos muestran títulos solamente, sin desglosar realmente los contenidos como es el caso del huerto escolar; también se evidenció que los libros de texto no introducen temas diferentes a los propuestos en los programas.

## 2.2.- Cotejo de los contenidos: casos contenidos procedimentales.

Para los contenidos procedimentales, tal como era de esperarse, los libros de texto no obedecen a la propuesta curricular, sólo basta con mirar las matrices de análisis (cuadros 17 y 18) para darse cuenta de las marcadas diferencias en el trato a este tipo de contenidos en las unidades de información descritas; aún cuando se consideren las reflexiones hechas durante el análisis de la clasificación y distribución de los tipos de contenidos en esta área del programa (capítulo III).

Cuadro 17.- Matriz de análisis para el cotejo de contenidos de Biología entre programas y libros de texto de 2°. Caso contenidos procedimentales.

Bloque: seres vivos		Tema: Noción de la diversidad de los animales	
Tipo de contenido	Contenidos Biológicos propuestos por el programa	Contenidos Biológicos propuestos por la Editorial Santillana	Contenidos Biológicos propuestos por la Editorial Girasol
Procedimental	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Descripción oral de experiencias personales con los animales.</li> <li>-Reconocimiento de la diversidad animal. Observación de láminas, dibujos y fotografías mediante la búsqueda de información sobre los animales de otras regiones del mundo.</li> <li>-Identificación de lugares donde viven los animales.</li> <li>-Descripción oral y gestual de las formas de desplazamiento de los animales.</li> <li>-Clasificación de animales según su esquema corporal, cubierta corporal, forma de desplazamiento y de nacer.</li> <li>-Discriminación de semejanzas y diferencias de los aspectos externos entre mamíferos, aves, reptiles, anfibios y peces.</li> <li>-Selección y expresión gráfica de un animal en su habitat.</li> <li>-Comparación previa conversación acerca de las funciones de alimentación y excreción de los animales.</li> <li>-Descripción de diferencias entre machos y hembras en animales, seleccionados por los niños.</li> <li>-Seriación de animales de acuerdo a su tamaño, color de cubierta, número de patas u otros criterios que se seleccionen.</li> <li>-Reflexión acerca de lo que sucede a animales cuando quemamos y talamos la vegetación.</li> <li>-Creación de cuentos y poesías donde se manifieste el temor y la tristeza de los animales, cuando los humanos destruyen su ambiente.</li> <li>-Colección sistemática de pequeños invertebrados "no invitados a nuestra casa"</li> <li>-Aplicación de procesos secuenciales en la construcción de terrarios</li> <li>-Observación de animales mediante el uso de instrumentos con una lupa.</li> <li>-Determinación de los grupos a los que pertenecen estos animales, utilizando algoritmos taxonómicos.</li> <li>-Reflexión y discusión por equipos, sobre la importancia de los animales en la vida del humano y de otros animales.</li> <li>-Conversación en equipo acerca del trabajo que hacen los veterinarios y otros trabajos relacionados con animales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Identificar animales de la localidad.</li> <li>-Indaga como nacen y crecen las mariposas.</li> <li>-Clasifica los animales observando láminas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Construcción de un terrario: Cultivo de hormigas y lombrices y observar.</li> <li>-Construir cuadro de características de los vertebrados e invertebrados.</li> <li>-Indagar sobre animales característicos de una región del país.</li> <li>-Dibujo de animales característicos de la zona.</li> </ul>

Fuente: Currículo Básico Nacional y Libros de texto editoriales Santillana y Girasol.

Esto, coincide con lo expuesto por Cordón (2009), Chereguini y De Pro Bueno (2011), De Pro Bueno et al (2008), García y Martínez (2003), Mares et al (2009),



Tapia, Finol y Arteaga (2010), Tapia y Llorent (2013), Fernández y Tapia (2013) quienes afirman que las editoriales abordan reducidos y reiterados contenidos procedimentales, con omisiones importantes en los libros de texto, de igual forma estos resultados se corresponden con los datos reportados por Calvo y Martín (2005), quienes demostraron el trato desigual que se da a los conceptos respecto a los procedimientos, estos últimos son menos trabajados en los libros de texto.

En este orden de ideas, el programa hace mayor cantidad de propuestas para el desarrollo de los contenidos procedimentales, que las presentadas por los libros de texto de ambas editoriales, tanto para el tema sobre la diversidad animal de 2° (ver cuadro 17) como para el tema de reproducción de plantas de 4° (ver cuadro 18); sin embargo, se destaca que la editorial Santillana presenta un número ligeramente mayor de procedimientos que la editorial Girasol en el caso de la reproducción de las plantas, generando mayores opciones a los docentes y alumnos, para trabajar los contenidos programáticos, esto se evidenció en todos los grados. Se subraya, que los contenidos procedimentales propuestos en los libros de texto de las editoriales tienen su paralelo en los programas, aunque haya grandes omisiones.

Debe destacarse, que algunos contenidos procedimentales presentados en el programa del CBN no están directamente relacionados con el tema, cuya interpretación pudiera relacionarse con la intención de integrar diversas áreas del conocimiento; sin embargo, esto complejiza la situación si se considera que el currículo lo maneja un docente cuya formación es en educación integral, y no posee un dominio sólido de esta área de la ciencia (Cortes et al, 2012), se puede citar por ejemplo en el tema de reproducción de plantas (cuadro 18): las técnicas de cosecha de los productos cultivados, tipos semilla y plantación; cuestiones procedimentales muy técnicas que no pueden ser comprendidas en su dimensión real, si no hay un conjunto de conceptos previos, derivados de los ciclos de vida de las plantas entre otros.

Con esto, no se pretende cuestionar las relaciones que se intentan establecer con otras disciplinas, pero para consumir en el acto educativo estas conexiones, debe indagarse la posibilidad real que tienen los docentes y los niños de realizarlas, según el nivel de abstracción de los niños y la preparación de los docentes.

Cuadro 18.- Matriz de análisis para el cotejo de contenidos de Biología entre programas y libros de texto de 4°. Caso contenidos procedimentales.

<b>Bloque: seres vivos</b>		<b>Tema: Reproducción de plantas y el huerto escolar.</b>	
<b>Tipo de contenido</b>	<b>Contenidos Biológicos propuestos por el programa</b>	<b>Contenidos Biológicos propuestos por la Editorial Santillana</b>	<b>Contenidos Biológicos propuestos por la Editorial Girasol</b>
Procedimental	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Evocación y conversación de las experiencias previas sobre la propagación de las plantas.</li> <li>-Observación y descripción de una flor de lirio, guayaba, auyama, lechosa, para su estudio.</li> <li>-Identificación de los estambres y pistilos de una flor hermafrodita y representación gráfica de sus partes.</li> <li>-Análisis y reconocimiento de la importancia de los pistilos y estambres para la producción de semillas</li> <li>-Establecimiento de analogías entre células reproductoras masculinas y femeninas humanas con las de plantas.</li> <li>-Observación de una plantas con flores y su transformación en frutos y semillas.</li> <li>-Descripción de varios frutos para identificar sus partes.</li> <li>-Recolección y clasificación de frutos y semillas.</li> <li>- Registro de datos de las observaciones y de las colecciones de flores, semillas y frutos.</li> <li>-Conversación y análisis de la importancia de los frutos y semillas para la alimentación humana.</li> <li>-Selección de semillas de plantas ornamentales, frutales, maderables y hortícolas para sembrarlas y plantarlas según su uso.</li> <li>- Conservación y análisis de la importancia de la observación y el registro sistemático en la ciencia.</li> <li>- Representación plástica de la secuencia de reproducción de una planta con semillas.</li> <li>- Evocación y conversación acerca de lo que conocen de los huertos y de la propagación de las plantas en general.</li> <li>-Descripción secuencial de los procedimientos para construir un huerto.</li> <li>-Búsqueda de información acerca de la condiciones ambientales que se controlan para mantener un huerto, tales como: agua, aire, intensidad de la luz, suelo, plagas de insectos, caracoles, lombrices, arañas.....</li> <li>-Delimitación interna y externa del huerto.</li> <li>-Conversación y discusión acerca de la importancia que tiene la capa y los canales para el drenaje del exceso de agua.</li> <li>-Elaboración de normas para mantener el huerto en buen estado.</li> <li>-Descripción, identificación y uso de las herramientas de trabajo en el huerto.</li> <li>-Investigación de los precios de las hortalizas, frutas, semillas, y relacionarlos con la producción en el huerto.</li> <li>-Investigación y práctica de los tipos de semilla y plantación.</li> <li>-Selección y siembra de semillas de germinación, crecimiento y desarrollo rápido tales como: rábano, lechuga, girasol, tomate, ají, pimentón..... frutales, ornamentales, forestales.</li> <li>-Observación y crecimiento de las plantas sembradas.</li> <li>-Registro, tabulación y graficación del crecimiento longitudinal de las plantas y porcentaje de plantas germinadas.</li> <li>-Búsqueda de información acerca de las técnicas de cosecha de los productos cultivados.</li> <li>- Producción de poemas, cuentos, dedicados a la vida de las plantas cosechadas y al trabajo del agricultor.</li> <li>- Búsqueda de información acerca de la historia y del lugar de donde vienen las plantas que cosecharon.</li> <li>-Descripción oral, escrita y gráfica de lo que más le guste del huerto.</li> <li>-Elaboración de recetas utilizando los productos cosechados.</li> <li>-Investigación en la comunidad de los trabajos relacionados con el huerto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Dibuja e identifica las partes de una flor.</li> <li>-Escoge una flor e identifica sus partes.</li> <li>-Elabora una composición plástica utilizando partes de plantas ya secas.</li> <li>-Indaga sobre flores ornamentales y las usadas como remedios caseros.</li> <li>-Preparar un germinador.</li> <li>-Realizar cuadro comparativo entre reproducción sexual y asexual.</li> <li>-Modela el plastilina las etapas iniciales de la reproducción de las plantas.</li> <li>-Identifica semillas de utilidad en la dieta venezolana.</li> <li>-Construcción de un huerto escolar.</li> <li>-Registro de observaciones del huerto escolar</li> <li>-Identificar plantas que pueden cultivarse en el huerto escolar. - Indagar en el mercado precios de vegetales cultivados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Reconocer en dibujos las partes de una flor.</li> <li>-Reconocer en dibujo las partes del pistilo.</li> <li>-Construcción de un germinador.</li> <li>-Construcción de un huerto escolar: Escogencia del terreno, escogencia de las herramientas, preparación del terreno (limpieza, desterronado, roturación, abonado, nivelación y surcado), Riego, siembra.</li> <li>-Cuidados del huerto.</li> <li>-Preparación de un semillero.</li> <li>-Establecer relaciones entre el huerto escolar y el reciclaje.</li> <li>-Preparación de abono orgánico.</li> </ul>

Fuente: Currículo Básico Nacional y Libros de texto editoriales Santillana y Girasol.

En relación a la terminología compleja utilizada en el currículo, ya discutida como obstáculo para la enseñanza y el aprendizaje de la Biología, en el tema de

diversidad animal, aparece un contenido procedimental que sugiere agrupar los animales utilizando algoritmos taxonómicos (ver cuadro 17), esto para un especialista en el área no sería difícil comprenderlo, pero para un docente no experto en la disciplina y para un alumnos de 2°, resultarían sumamente complejos estos términos.

En este sentido Porlán y Rivero (1998) y Weissmann (2000) afirman, para enseñar una disciplina, es muy importante conocerla, ya que lagunas y errores conceptuales pueden entorpecer el proceso de enseñanza, incluso influir en la selección de las estrategias de enseñanza y su aplicación dentro del aula de clase. En un trabajo previo realizado por Arteaga y Tapia (2007), donde se indagaron las creencias de los docentes de la segunda etapa de Educación Básica acerca de las helmintiasis (parasitosis), se encontró que estos manejan concepciones alejadas del conocimiento científico, así mismo en esa investigación como en otras, los docentes manifestaron la necesidad de una mejor formación en temas científicos (Arteaga y Tapia, 2009 y Cortes et al, 2012), por tanto debe cuidarse el lenguaje utilizado en la construcción curricular.

Es importante aclarar, que esto no es el objeto de este trabajo, pero es bueno dejar esta ventana abierta para futuras investigaciones, donde se analice la pertinencia de los contenidos para el grado y la preparación de los docentes para manejar dichos contenidos, e incluso si hay una secuencia de los contenidos planteada desde la lógica de la ciencia.

Finalmente, no puede dejarse pasar por alto puntualizar ciertas cuestiones ya descritas en el capítulo III, como es la ubicación de otros tipos de contenidos entre los contenidos procedimentales a nivel del programa, por ejemplo se observa el cuadro 17 referido a los contenidos sobre la diversidad animal, listado como un contenido procedimental, “la clasificación de animales según su esquema corporal, forma de nacer y desplazarse”, cuestión abordada conceptualmente en los libros de texto; así también la actividad referida a la creación de cuentos para manifestar el temor y la tristeza de animales cuando es destruido su ambiente por los humanos, a juicio del investigador, más que un contenido procedimental se trata de una actividad para promover contenidos actitudinales.

### 2.3.- Cotejo de los contenidos: caso contenidos actitudinales.

En cuanto a los contenidos actitudinales, la situación es similar a los contenidos procedimentales, los libros de textos plantean contenidos acordes con los programas oficiales, pero si se compara con la cantidad de contenidos propuestos en estos últimos, las actividades y reflexiones diseñadas en los textos son muy escasas, y en algunos temas no se encuentra nada, esto es evidente en ambas editoriales; los mismos resultados fueron reportados en los trabajos citados previamente; así por ejemplo, Chereguini y De Pro Bueno (2011) señalan “los contenidos actitudinales siguen excluidos en los libros de texto”, igualmente Tapia, Arteaga y Romero (2012) indican que “los libros de texto no promueven el trabajo de los contenidos actitudinales”, afirmaciones similares hacen Calvo y Martín (2005), Marín y Benarroch (2001) y Tapia y Llorent (2013).

Cuadro 19.- Matriz de análisis para el cotejo de contenidos de Biología entre programas y libros de texto de 2°. Caso contenidos actitudinales.

Bloque: seres vivos		Tema: Noción de la diversidad de los animales	
Tipo de contenido	Contenidos Biológicos propuestos por el programa	Contenidos Biológicos propuestos por la Editorial Santillana	Contenidos Biológicos propuestos por la Editorial Girasol
Actitudinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Manifestación de interés por conocer la vida de los animales.</li> <li>-Demostración de amor e interés por conservar y proteger los animales y su habitat.</li> <li>-Manifestación de interés por la zoología.</li> <li>-Disfrute de la belleza y diversidad de los animales y sus ambientes.</li> <li>-Reafirmación de la identidad regional y nacional, al conocer los animales de su región y país.</li> <li>-Respeto por la vida de los animales.</li> <li>-Manifestación de actitudes de protección de la naturaleza.</li> <li>-Valoración de la importancia de los animales para la recreación, alimentación, medicina, transporte y vestido.</li> <li>-exhibición de hábitos de responsabilidad en tareas de mantenimiento y cuidado de animales.</li> <li>-Valoración de la autenticidad de los dibujos que realiza.</li> <li>-Manifestación de hábitos higiénicos y de prevención en la manipulación y convivencia de los animales.</li> <li>-Valoración de los instrumentos de la tecnología que nos permiten estudiar mejor los animales.</li> <li>-Apreciación de la labor de las personas que cuidan, crían y mantienen los animales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Respeto por la vida de los animales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Aprecio y amor por los animales.</li> <li>-Reflexionar sobre importancia de los animales para los seres humanos.</li> </ul>

Fuente: Currículo Básico Nacional y Libros de texto editoriales Santillana y Girasol.

Así por ejemplo al observar el cuadro 19, donde se desglosan los contenidos actitudinales identificados en relación al tema de la diversidad de los animales, se detalla apenas un contenido actitudinal en el caso de la editorial Santillana dirigido a respetar la vida de los animales, encontrado entre los contenidos del programa, al

igual que los dos contenidos actitudinales identificados en la editorial Girasol; dejando por fuera muchos contenidos plasmados en el programa.

Ciertamente, no se pretende que los libros textos aborden todos los contenidos actitudinales descritos en los programas; pero que al menos se propongan actividades divergentes para abordar en un mismo momento varios de estos contenidos, sobre todo aquellos considerados entre los fines y competencias a desarrollar en los alumnos, al enseñanza de las ciencias naturales en la educación obligatoria, como por ejemplo el aprecio por la diversidad, la belleza de la región, el interés por conocer, proteger y conservar la fauna autóctona; el valor ecológico y comercial de los animales entre otros.

Cuadro 20.- Matriz de análisis para el cotejo de contenidos de Biología entre programas y libros de texto de 4°. Caso contenidos actitudinales.

<b>Bloque: seres vivos</b>		<b>Tema: Reproducción de plantas y el huerto escolar.</b>	
<b>Tipo de contenido</b>	<b>Contenidos Biológicos propuestos por el programa</b>	<b>Contenidos Biológicos propuestos por la Editorial Santillana</b>	<b>Contenidos Biológicos propuestos por la Editorial Girasol</b>
Actitudinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Valoración de la agricultura como una forma de reproducción controlada y eficiente de las plantas.</li> <li>-Admiración por lo maravilloso de la vida, su reproducción y desarrollo.</li> <li>-Reconocimiento de que cada especie puede reproducirse solamente dentro de rangos específicos de condiciones ambientales.</li> <li>-Toma de conciencia de la necesidad de proteger el ambiente para posibilitar la reproducción de las especies sin desequilibrio.</li> <li>-Reconocimiento de la necesidad de almacenar semillas bajo condiciones ambientales necesarias para mantener su valor nutritivo y reproductivo.</li> <li>-Apreciación y respeto por el trabajo realizado por agrónomos, agricultores, filotecnistas, botánicos y otras profesiones del agro y la Biología.</li> <li>-Valoración de la observación y el registro sistemático como proceso científico.</li> <li>-Reconocimiento de la importancia de aprender a hacer huertos, como estrategia de producción individual y colectiva.</li> <li>-Manifestación de satisfacción ante la posibilidad de producir sus propios alimentos, plantas ornamentales y medicinales.</li> <li>-Apreciación por el trabajo de los agrónomos, horticultores y floricultores.</li> <li>-Toma de conciencia de la importancia del reciclaje de residuos orgánicos para producir abono.</li> <li>-Respeto y promoción para la recuperación y conservación de los suelos.</li> <li>-Disposición para promover la conservación y mejoramiento de la salud por medio de una alimentación libre de contaminantes.</li> <li>-Manifestación de perseverancia y paciencia ante el crecimiento de las plantas.</li> <li>-Respeto y admiración por los trabajadores agrícolas y conuqueros.</li> <li>-Reconocimiento de que los fenómenos de la naturaleza se dan en un espacio y tiempo específico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Valorar el trabajo de investigadores en el área.</li> <li>-Valorar la importancia de la reproducción asexual de las plantas para el hombre.</li> <li>-Valoración del trabajo de los agricultores.</li> <li>-Valoración del trabajo de horticultores y trabajadores del campo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Valorar los beneficios que aportan las plantas al hombre.</li> <li>-Valorar el uso de plaguicidas naturales que no contaminen el ambiente.</li> <li>-Promover el uso de materiales de desecho para fertilizar el terreno.</li> </ul>

Fuente: Currículo Básico Nacional y Libros de texto editoriales Santillana y Girasol.

En el caso del tema de reproducción de plantas, cuyos contenidos pueden observarse en el cuadro 20, las consideraciones son similares. Se evidencia por

ejemplo, que en la editorial Santillana fueron identificados apenas 4 contenidos pero si se detalla, dos de estos contenidos “valoración del trabajo de los agricultores” “Valoración del trabajo de horticultores y trabajadores del campo”, son prácticamente el mismo, aunque en el programa aparece 3 veces por separado en el mismo tema, la recomendación es la misma para ambas unidades de análisis, resumirlo en uno sólo.

Para finalizar, se considera importante resaltar que los contenidos actitudinales propuestos por el currículo en todos los grados son muy pormenorizados, muy puntuales, esto hace perder de vista la intención del currículo, por ello es necesario establecer lineamientos que permitan generar contenidos actitudinales más generales, teniendo en cuenta que la formación pretendida con este tipo de contenidos no es tan fácil y su evaluación mucho menos.

Una vez analizados los tipos de contenidos presentes en los programas del CBN y los libros de texto de las editoriales estudiadas (desde la perspectiva pedagógica), y establecidas las comparaciones de reciprocidad entre ambos materiales curriculares; en los próximos capítulos se hará el análisis pero desde la perspectiva disciplinar, primeramente haciendo la caracterización de los contenidos y posteriormente la identificación del tipo de secuencia utilizada para la presentación de los mismos.





**ESTUDIO COMPARADO DEL CURRÍCULO BÁSICO NACIONAL Y  
LOS LIBROS DE TEXTO EN VENEZUELA.  
LOS CONTENIDOS DE BIOLOGÍA EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA.**

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

CAPÍTULO II

CAPÍTULO III

CAPÍTULO IV

CAPÍTULO V

CAPÍTULO VI

CAPÍTULO VII

CAPÍTULO VIII

CAPÍTULO IX

REFERENCIAS

ANEXOS





## **CAPITULO VI**

### **CARACTERIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS DE BIOLOGÍA EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA: PERSPECTIVA DISCIPLINAR. Una mirada al CBN y los libros de texto.**

## CAPITULO VI

# CARACTERIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS DE BIOLOGÍA EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA: PERSPECTIVA DISCIPLINAR.

## Una mirada al CBN y los libros de texto.

### INTRODUCCIÓN

- 1.- Caracterización de los contenidos de Biología presentes en los programas del CBN: perspectiva disciplinar.
- 2.- Caracterización de los contenidos de Biología presentes en los libros de texto: editorial Santillana y Girasol.
  - 2.1.- Caracterización de los contenidos en editorial Santillana.
  - 2.2.- Caracterización de los contenidos en editorial Girasol.
- 3.- Comparación de los contenidos de Biología presentes en los libros de texto y los programas: caracterización disciplinar. Resultados y discusión general.
  - 3.1.- Comparación por frecuencia de contenidos de Biología. Caracterización.
  - 3.2.- Contrastando las temáticas abordadas en los programas oficiales y los libros de texto de ambas editoriales. Caracterización.
    - 3.2.1.- Análisis de la correspondencia entre contenidos. Subcategoría biodiversidad.
    - 3.2.2.- Análisis de la correspondencia entre contenidos. Subcategoría Ecología y ambiente.
  - 3.3.- Los contenidos disciplinares en los libros de texto. Un problema que debe ser resuelto.
- 4.- Discusión general de los resultados.

## INTRODUCCION

En los capítulos precedentes, fueron analizados los contenidos de Biología presentes en los programas y los libros de texto, para ello se asumió la dimensión tipos de contenidos desde la perspectiva didáctica o pedagógica, a saber: conceptuales procedimentales y actitudinales, mostrando la distribución y frecuencias de los mismos en toda la Educación Primaria en general y por grado; en los cuales se evidenciaron discrepancias importantes.

En este capítulo, se procede a caracterizar los contenidos de Biología desde la propia estructura de la disciplina, para determinar los contenidos disciplinares abordados en la Educación Primaria venezolana en todos los grados, tanto en los programas del CBN como la presentación que se hace de ellos en los libros de texto de las editoriales estudiadas. Una vez concluido el apartado y desglosados los contenidos disciplinares abordados; en un próximo capítulo, se intentará identificar si existe un hilo conductor que demarque su distribución, determinando la secuencia de los mismos.

Inicialmente, se caracterizarán los contenidos presentes en los programas, luego en los libros de texto de las dos editoriales estudiadas, posteriormente se establecerán comparaciones; así se mostrará desde la perspectiva disciplinar, si existe coherencia entre ambas unidades de análisis, cuestión no encontrada al analizar los contenidos desde la perspectiva didáctica del término contenido, tal como fue demostrado en los capítulos precedentes. Al mismo tiempo, se analizará si los contenidos de Biología abordados en Educación Primaria, llenan las expectativas esperadas por los investigadores en el área.

Para realizar esta caracterización, se dividieron los contenidos de Biología en dos grandes grupos, el primero atiende a los contenidos referidos a los tipos de organismos conocidos (en este primer grupo fueron incluidos los Virus); el segundo reúne aquellos contenidos asociados a las interacciones biológicas entre estos; así como entre estos y el ambiente (en este grupo se abordaron los contenidos de educación ambiental). Los detalles sobre la justificación para la selección de las

propiedades, fueron declarados en los aspectos metodológicos y al inicio de los fundamentos teóricos.

### 1.- Caracterización de los contenidos de Biología presentes en los programas del CBN: perspectiva disciplinar.

Los contenidos de Biología presentes en los programas para los 6 grados de la Educación Primaria, siguiendo el orden de las propiedades de las subcategorías de análisis propuestas en la metodología (cuadro 3 del capítulo I), están expresados en su frecuencia absoluta y relativa en la tabla 9, y los gráficos 9 y 10.

Tabla 9.- Frecuencia de los contenidos de Biología en los programas, subcategoría caracterización: biodiversidad, ecología y ambiente.

Propiedades	Conte. Conceptual	Conte. Conceptual %	Conte. Procedimental	Conte. Procedimental %	Conte. Actitudinal	Conte. Actitudinal %	Total contenidos Programas	Total % contenidos Programas
Virus	0	<b>0,00</b>	1	<b>0,14</b>	0	<b>0,00</b>	1	<b>0,14</b>
R. Morera	0	<b>0,00</b>	0	<b>0,00</b>	0	<b>0,00</b>	0	<b>0,00</b>
R. Protista	0	<b>0,00</b>	0	<b>0,00</b>	0	<b>0,00</b>	0	<b>0,00</b>
R. Fungi	0	<b>0,00</b>	0	<b>0,00</b>	0	<b>0,00</b>	0	<b>0,00</b>
R. Vegetal	21	<b>3,04</b>	88	<b>12,74</b>	47	<b>6,80</b>	156	<b>22,58</b>
R. Animal	61	<b>8,83</b>	175	<b>25,33</b>	95	<b>13,75</b>	331	<b>47,90</b>
Ecología	14	<b>2,03</b>	18	<b>2,60</b>	10	<b>1,45</b>	42	<b>6,08</b>
Edu. Ambiental	33	<b>4,78</b>	74	<b>10,71</b>	54	<b>7,81</b>	161	<b>23,30</b>
Total	129	<b>18,67</b>	356	<b>51,52</b>	206	<b>29,81</b>	691	<b>100</b>

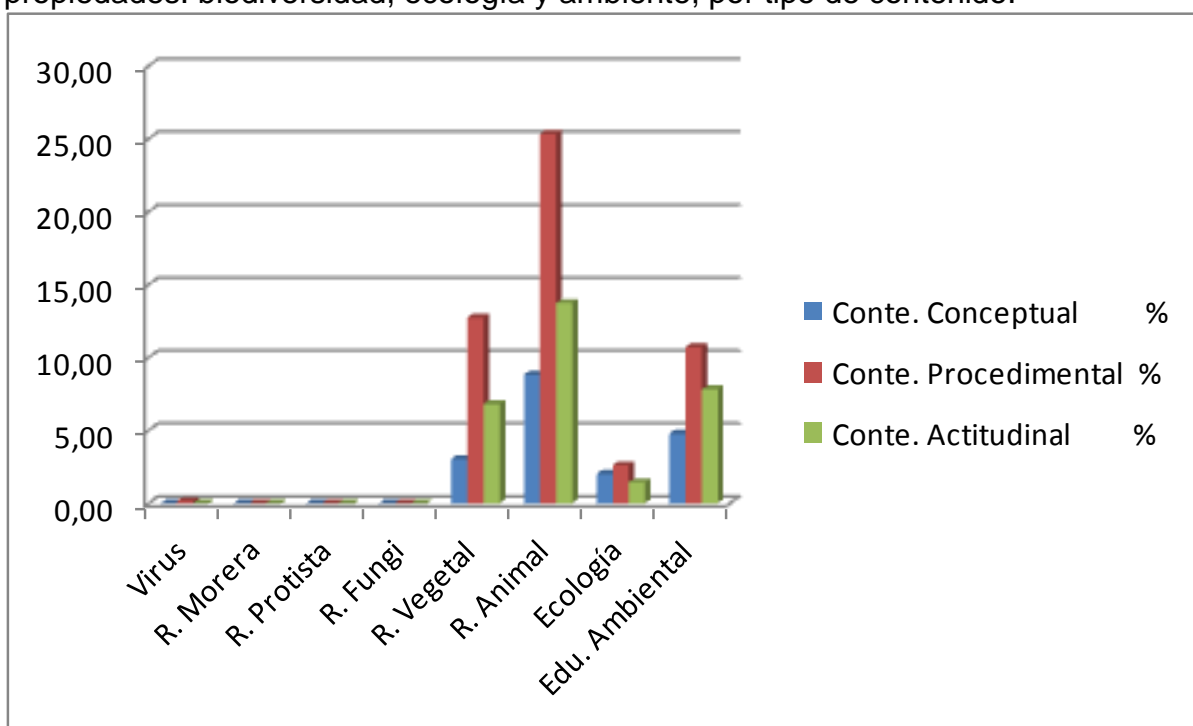
En relación a la primera propiedad “Virus”, se aprecia una ausencia casi total de ella en los programas de Educación Primaria, refiriéndose como ya se dijo a los aspectos biológicos de los mismos (definición, estructura, clasificación y replicación), con algunas salvedades que se harán en las próximas líneas. En este particular de los 691 contenidos de Biología identificados, sólo uno se corresponde a los Virus “concepto de Virus”, lo que significa un 0,14%; por ello se expresó que su presencia es casi nula.

A pesar de estos resultados, en los programas aparece la palabra Virus en 4° y 6°, solamente asociada a la aparición de enfermedades en el hombre (no en

Animales, ni en plantas, mucho menos en bacterias), así nombran al HIV, VPH, Virus de diarrea (sin especificar), rabia entre otros; sin embargo, desde el punto de vista biológico no se habla de los Virus, sino de las virosis. Desde esta perspectiva, se comienza a vislumbrar que algunos sistemas biológicos, se estudian desde la perspectiva humana, como es el caso de los Virus, más aún únicamente sus aspectos perjudiciales al hombre; debe hacerse notar que existen Virus que no dañan al hombre, por el contrario el hombre ha hecho uso de los mismos para impulsar grandes avances científicos en área de la biotecnología moderna.

No se encontraron reportes de la enseñanza de los Virus en la Educación Primaria, sin embargo si se estudia en salud, el defendernos de unos agentes que pueden hacernos daño “los Virus”, pero que son desconocidos desde el punto de vista biológico para los niños, e incluso para muchos adultos.

Gráfico 9.- Frecuencia relativa, contenidos de Biología, subcategoría caracterización, propiedades: biodiversidad, ecología y ambiente; por tipo de contenido.



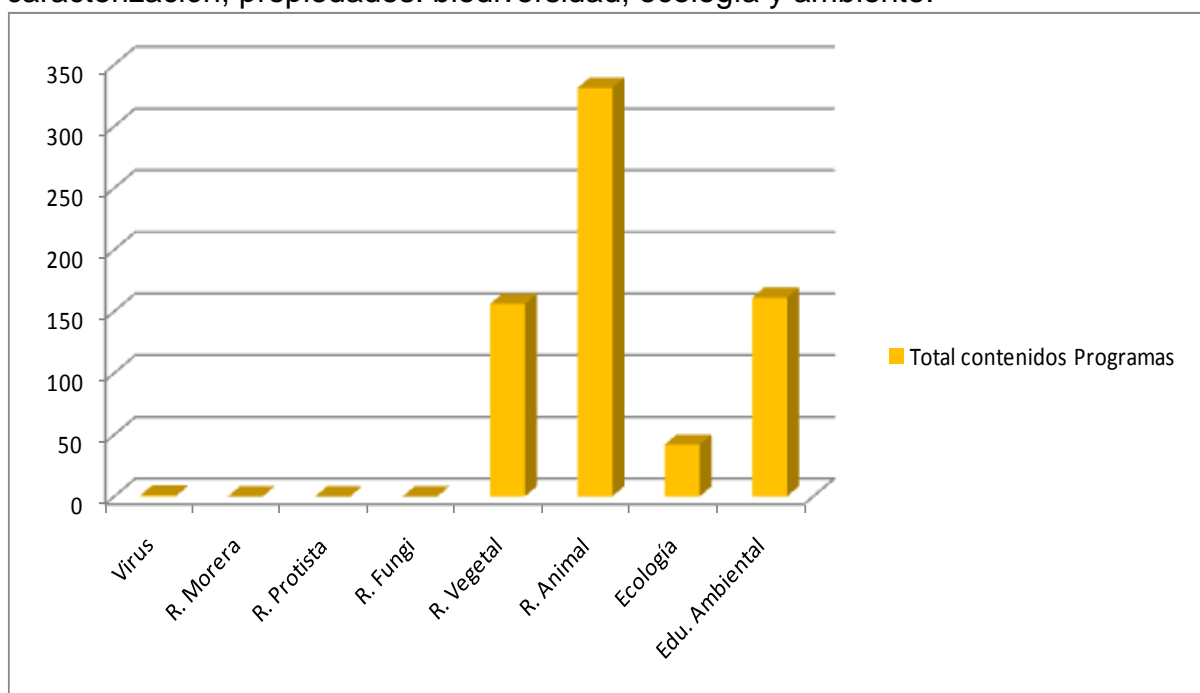
Al observar los resultados para la segunda, tercera y cuarta propiedad, descrita para el análisis de la subcategoría Biodiversidad a saber: “Reino Monera”, “Reino Protista” y “Reino Fungi”; los resultados son dramáticos, el currículo no contempla entre sus contenidos ninguno referido a cuestiones biológicas de los organismos representantes de estos Reinos.

Debe destacarse, que se hace mención a algunos de ellos sólo como productores de enfermedades; por ejemplo en 4° y 6° en relación a los hongos, se hace mención a micosis tales como pie de atleta, pitiriasis, hongos en genitales, tiñas y caspa (entre los contenidos procedimentales); igualmente ocurre con las bacterias, se hace mención a ellas únicamente en enfermedades como piodermitis, otitis, conjuntivitis, gonorrea, cólera y sífilis. En el 5°, se hace mención a la amibiasis como enfermedad, la cual es producida por un protozoo considerado biológicamente dentro del Reino Protista; sin embargo, la mención que se hace de este organismo es médica y sólo se indica que se trata de un parásito que produce la amibiasis, lo que si se define es la amibiasis y su sintomatología clínica, pero no se indican aspectos biológicos de la *Entamoeba histolítica*.

Tal como se comentó, en la metodología y el marco teórico, estos contenidos no se sumaron, porque el aspecto considerado para la identificación de los contenidos sobre biodiversidad fueron los aspectos biológicos tales como definición, estructura, clasificación o taxonomía, fisiología, ciclo de vida, reproducción, hábitad, evolución entre otros; en el caso de estos reinos al igual que con los Virus los aspectos propuestos en los programas son, netamente médicos, y no se sugiere abordar ningún aspecto biológico de los mismos.

Al igual que con los Virus, la visión de estos sistemas biológicos es antropocéntrica, y los mismos se presentan como agentes productores de enfermedades, perjudiciales a los seres humanos, sin embargo, esta no es la verdad revelada por la ciencia, pues los hongos son sumamente importantes en el equilibrio de los ecosistemas y los hombre se han beneficiado durante siglos de sus bondades; así mismo, hay infinidad de bacterias no patógenas para el hombre, que intervienen en procesos importantísimos desde el punto de vista biológico, como aquellos a través de los cuales las plantas fijan el nitrógeno, para la construcción de moléculas orgánicas vitales para el funcionamiento de todos los organismos vivos; de la misma manera, los humanos conviven con gran cantidad de bacterias estableciendo interesantes relaciones simbióticas, y en ciertos casos forman una barrera de defensa, ante la presencia de otros organismos productores de enfermedades.

Gráfico 10.- Frecuencia absoluta, contenidos de Biología, subcategoría caracterización, propiedades: biodiversidad, ecología y ambiente.



Igualmente, hay tantísimos protozoarios de suma importancia para los ecosistemas, que tampoco son dañinos al hombre, para el caso ni siquiera se hace mención a las algas, algunas de ellas comunes y accesibles a tantos niños que acuden a las playas marinas o que simplemente tienen peceras en sus casas, con algún alga.

A pesar de esto, el currículo sólo nombra algunos de estos organismos como productores de enfermedades, mostrando solamente este aspecto considerado por el investigador como antropocéntrico, es decir que se enseñan no en función de la naturaleza, ni la preservación de las especie, ni se destaca el valor de la biodiversidad, ni tampoco la importancia ecológica de los mismos, sino que se resalta el aspecto negativo de algunos de ellos para el hombre.

En los gráficos 9 y 10, estos resultados pueden visualizarse muy bien, pues las cuatro primeras barras referidas a los Virus y los reinos Monera, Protista y Fungi, no están, ya que los programas no abordan contenidos (aspectos biológicos) sobre los organismos vivos pertenecientes a esos reinos.

En relación a los reinos Vegetal y Animal, según se muestra en la tabla 9, se tiene que los contenidos referidos al Reino Animal predominan sobre todos los



contenidos con un 47,90%, que representa un total de 331 contenidos, entre los que predominan los contenidos procedimentales y actitudinales, sobre los conceptuales; entre tanto el Reino Vegetal tienen el segundo puesto en la subcategoría biodiversidad con un 22,58%, que implican unos 156 contenidos.

Estos resultados dejan en evidencia que la mayoría de los contenidos biológicos están en la subcategoría biodiversidad alcanzando el 70,62% del total de contenidos, y entre los 3 que están presentes predomina el Reino Animal. Debe hacerse notar que los aspectos del Reino Animal que sobresalen son referidos al ser humano, en lo referente a estructura anatómica, fisiología y reproducción, los demás contenidos se corresponden al resto de los Animales: diversidad Animal, reproducción y nutrición (ver cuadro 21).

Cuadro 21.- Caracterización de contenidos de Biología en la Educación Primaria en Venezuela presentes en los programas de 1° a 6°.

<b>Propiedad</b>	<b>Contenidos</b>
Virus	Concepto de Virus
R. Monera	No hay contenidos
R. Protista	No hay contenidos
R. Fungi	No hay contenidos
R. Vegetal	Diversidad vegetal. Tipos de plantas. Partes de una planta. Clasificación de: raíces, tallos, hojas, flores, frutos y semillas. Relación planta y agua-luz. Partes de la flor. Tipos de reproducción de las plantas. Huerto escolar y germinador. Importancia del uso humano de las plantas. Funciones de las plantas: nutrición, transporte, reserva, fotosíntesis y respiración. Nutrición autótrofa.
R. Animal	Características anatómicas del cuerpo humano y su higiene. Los sentidos y órganos de los sentidos. Nacimiento de humanos y Animales. Cambios en el crecimiento y desarrollo de humanos y Animales. Cambios durante la preñez de mujeres y Animales. Los dientes y sus tipos. Encías y su higiene. Formas de locomoción de humanos y Animales. Esqueleto de humanos y Animales. Huesos, características y funciones. Músculos, características y funciones. Articulaciones. Diversidad Animal. Animales vertebrados e invertebrados, grupos y características destacadas. Biogeografía. Clasificación de los Animales según forma de desplazamiento, de nacimiento y cubierta corporal. Reproducción de los Animales: en vertebrados e invertebrados. Tipos de fecundación. Reproducción humana. Fecundación, embarazo y parto, ciclo menstrual y ovárico. Nutrición de Animales: digestión y absorción intestinal con órganos del aparato digestivo; circulación, aparato circulatorio, la sangre y sus componentes; Excreción, aparato urinario; Respiración, aparato respiratorio. Ciclo de vida de algunos parásitos. Nutrición heterótrofa.
Ecología	Ciclo del agua. Biósfera y ecosistema. Componentes bióticos y abióticos del ecosistema. Cadenas alimenticias. Interacciones en el ecosistema. Flujo de materia y energía. Equilibrio ecológico.
Educación Ambiental	Características del ambiente. Componentes naturales y sociales del ambiente. Condiciones del ambiente. Reciclaje. Tipos de contaminación del aire y conservación del aire. Saneamiento ambiental. Los plásticos y el ambiente. Conservación de la flora. Clasificación de desechos sólidos. Compost. Contaminación y conservación del agua. Agua potable. Sistema de tratamiento de las aguas. Contaminación y conservación de los suelos. Capa de ozono. Cambio climático. Tecnósfera. Explotación de los recursos naturales renovables y no. Fuentes alternativas de energía.

En relación a los vegetales, los contenidos más relevantes están referidos a concepto de plantas, estructura (partes), en cierta forma “diversidad vegetal”,

reproducción y nutrición. Los contenidos identificados respecto a la biodiversidad fueron agrupados en temas generales, que se resumen en el cuadro 21.

Continuando con la subcategoría biodiversidad: ecología y ambiente, se tienen que ambas propiedades poseen contenidos, así la propiedad educación ambiental alcanzó un 23,30% con 161 de FA del total de contenidos, predominando sobre los contenidos identificados para la propiedad ecología, la cual alcanzó el 6,08% con 42 de FA del total de contenidos; en definitiva esta subcategoría alcanzó el 29,38% del total de contenidos, a pesar que se habla mucho en la actualidad de las cuestiones ecológicas y la conservación del medio ambiente.

Entre los contenidos más relevantes de educación ambiental, se encuentra el tema de la contaminación de aire, agua y suelos, así como también temas relacionados al reciclaje, el ahorro energético, la capa de ozono y conservación de los recursos naturales. En relación a los temas ecológicos se aborda el ecosistema, las cadenas tróficas y equilibrio ecológico. Los contenidos serán resumidos en grandes temas en el cuadro 22.

## **2.- Caracterización de los contenidos de Biología presentes en los libros de texto: editorial Santillana y Girasol.**

A continuación se muestran los resultados obtenidos durante la identificación y análisis de los contenidos de Biología, subcategoría: caracterización: biodiversidad, ecología y ambiente; presentes en los libros de texto producidos de las editoriales estudiadas (Santillana y Girasol), los cuales fueron diseñados para el trabajo de los contenidos en los 6 grados de la Educación Primaria.

Para el análisis de los libros de texto, los contenidos fueron vaciados en una matriz diseñada para tal fin, la cual fue descrita en los aspectos metodológicos (ver cuadro 5, capítulo I), construida a partir de las subcategorías de análisis con sus propiedades, en dicha matriz los contenidos se agrupan en atención no ya a los tipos de contenidos pedagógicos sino en consideración a la disciplina científica (Biología). Una vez llenas las matrices, se procedió a contabilizar los contenidos, para tener una idea general acerca del número de estos para cada una de las propiedades descritas; así mismo, la matriz permitió la extracción de los datos para determinar los

contenidos en los cuales pudiera identificarse algún tipo de secuencia, cuestión que se atiende en el capítulo VII.

## **2.1.- Caracterización de los contenidos en editorial Santillana.**

Los contenidos de la editorial Santillana están vaciados en los cuadros 22 (1º, 2º y 3º) y 23 (4º, 5º y 6º), se encuentran desglosados por grados y por cada una de las propiedades descritas para las subcategorías biodiversidad y ecología y ambiente.

Después de vaciados se contabilizaron, determinando la frecuencia absoluta y relativa de los mismos, estos datos son recogidos en la tabla 10 y en los gráficos 11 y 12, donde se observa el panorama general de los mismos.

El análisis de comenzará tal como se hizo en los programas, en el orden de las propiedades de análisis. En relación a los Virus, se observa que no fueron identificados contenidos referidos a los aspectos biológicos buscados. Al respecto, si aparece la palabra Virus en varios grados; por ejemplo en 3er grado, se identifico un tema que describe las enfermedades más comunes en los niños, en tal temática la editorial Santillana enuncia enfermedades virales como la gripe, el sarampión y el dengue, de las tres sólo con esta última se afirma que es producida por un Virus; del mismo modo sucede en 4º donde se nombra las enfermedades rabia y nuevamente dengue; también en 6º ocurre con la mención de los Virus herpes, HIV, VPH y hepatitis.

Se destaca que esta editorial sólo hace mención a los Virus, con fines relacionados a la producción de enfermedades en el hombre (salud), por tal motivo, están separados de los criterios biológicos estudiados en esta investigación, más allá de describir los Virus, se hizo referencia a las virosis en el hombre (enfermedades en el hombre).

Es importante mencionar, que sólo se resalta el aspecto negativo de los Virus para la humanidad, desconociendo su importancia biológica, comercial e incluso su utilidad para la ciencia; por otro lado se presentan sólo como agentes que pueden provocar enfermedades en el hombre, dejando fuera Animales y plantas; propiciando una visión sesgada de estos agentes.

Cuadro 22.-Contenidos de libros de texto 1°, 2° y 3° de Editorial Santillana.

<b>Categorías</b>	<b>1er Grado</b>	<b>2do Grado</b>	<b>3er Grado</b>
<b>Virus</b>	NO HAY CONTENIDOS	NO HAY CONTENIDOS	NO HAY CONTENIDOS
<b>Reino Monera</b>	NO HAY CONTENIDOS	NO HAY CONTENIDOS.	NO HAY CONTENIDOS
<b>Reino Protista</b>	NO HAY CONTENIDOS	NO HAY CONTENIDOS	NO HAY CONTENIDOS
<b>Reino Fungi</b>	NO HAY CONTENIDOS	NO HAY CONTENIDOS	NO HAY CONTENIDOS
<b>Reino Vegetal</b>	-Identificar plantas de la región. – Uso de las plantas. –Nombrar plantas autóctonas de la región.	NO HAY CONTENIDOS	Concepto de plantas - Funciones de las plantas. - Importancia para los Animales. - Concepto de botánica. - Clasificación de las plantas según la forma del tallo: las hierbas, los arbustos, los árboles. - Conocer plantas de Venezuela: Típicas de zonas cálidas, de zonas frías, de sabanas, de bosques y selvas, de selvas nubladas. - Registra características que diferencian los tipos de plantas. - Visita un jardín: observa y registra tipos de plantas presentes. - Clasificación de plantas según la producción de semillas. Concepto de plantas con semillas. Partes de las plantas con semillas: Raíz, tallo, hoja, flor, fruto y semilla. - Concepto de plantas sin semilla. - Partes de las plantas sin semilla: rizoma, filamento, frondas y esporas. – Realizar cuadro comparativo entre plantas con semilla y sin semilla. – Visita un jardín e identifica soros en los helechos. – Buscar hierba que produzca flores e identifica sus partes. – Tipos de reproducción de plantas: por semillas, por estacas, por bulbos, por tubérculos. – Crecimiento de plantas: tallo, raíz y hoja. – Alimentación de plantas. – Redactar texto de cómo se alimentan las plantas. Realizar un germinador, realiza un registro de los cambios. Utilidad de las plantas: Plantas y alimentos; Plantas y medicinas; Plantas y telas; Plantas y madera. – Conocer plantas emblemáticas. – Redactar un texto de la importancia de las plantas para nuestra vida. – Indaga y registra en tu cuaderno objetos fabricados en madera.

<p style="text-align: center;"><b>Reino Animal</b></p>	<p>-Identificar las partes móviles de tu cuerpo y el de tus compañeros. – Nombre de las partes del cuerpo humano. – Recortar una figura humana e identificar sus partes. – Identificar características comunes entre niños y niñas. – Normas de higiene personal. –Nombrar los 5 sentidos y sus órganos. – Función de los 5 sentidos. – Identificar sonidos agradables y desagradables. - Identificar olores agradables y desagradables. – Identificar sabores diferentes. – Identificar diferentes texturas. – Conocer Animales de la región. – Cuidado de los Animales domésticos. – Uso de los Animales en la alimentación humana.</p>	<p>-Nacimiento y crecimiento de humanos.–Embarazo (placenta, útero, cordón umbilical). – Parto. –Tipos de parto (natural y cesárea).–Pediatra-Obstetra.-Etapas del crecimiento: niñez, juventud, adultez. –Identificar cambios en la mujer embarazada. Investigar y registrar peso y talla de los bebés al nacer. – Nacimiento y crecimiento de Animales. Nacimiento de Animales ovíparos. – Nombrar Animales ovíparos.–Gestación de Animales vivíparos. – Nombrar Animales vivíparos. – Etapas del ciclo vital: crecimiento, desarrollo, reproducción y muerte. –Investiga cómo nacen los Animales de tu localidad. – Los dientes. – La boca: dientes, maxilares, lengua. – Partes de los dientes: corona, cuello y raíz. – Tipos de dientes: incisivos, caninos, premolares y molares). – Dientes temporales y permanentes. – Cambios en la dentadura. –Dibuje e identifique parte de los dientes. – Compara cantidad de dientes entre un niño y un adulto. – Cuenta cuantos dientes tienes y compara con tus compañeros. –Técnica del cepillado dental. –Hábitos de higiene bucal. –Concepto de Animal. –Clasificación de los Animales: según su tamaño grandes medianos, pequeños y microscópicos; según el medio que habitan en terrestres, acuáticos y anfibios; según el modo de desplazarse en cuadrúpedos, reptan, bípedos, nadan y vuelan; y según el tipo de alimentación en herbívoros, carnívoros y omnívoros.– Identificar Animales de la localidad.–Concepto de fauna – Animales invertebrados.– Conocer principales invertebrados: poríferos, celenterados, platelmintos, nematodos,moluscos, anélidos, artrópodos(arácnidos, insectos, mariápodos) crustáceos, Equinodermos. –Indaga como nacen y crecen las mariposas. –Peligro de los zancudos –A. vertebrados.–Columna vertebral.–Principales grupos de vertebrados: peces, anfibios, reptiles, aves, mamíferos (acuáticos y terrestres).– Concepto de: branquias, escamas, metamorfosis, glándula mamaria.–Clasifica los animales observando láminas.</p>	<p>-Concepto de locomoción. - Locomoción en humanos. - Locomoción en Animales: Nadar, Reptar, Volar, Andar. - Tipos de Movimientos en humanos: Voluntarios e involuntarios.-Realizar en clases simulacros de movimientos. -Agrupar y dibujar Animales según su locomoción. -Relacionar funciones del cuerpo humano con tipo de movimiento. -Concepto Esqueleto humano. -Partes del esqueleto humano: Huesos de cabeza, tronco y extremidades. -Concepto de cartílagos. - Concepto de articulaciones. - Tipos de articulaciones: Móviles y fijas. -Tipos de esqueleto en los Animales: Externo e interno. -Dibuja y colorea las partes del esqueleto humano. -Identifica articulaciones importantes del esqueleto humano. -Identifica Animales con esqueleto externo e interno. -Identifica partes del cuerpo que pones el movimiento al practicar un deporte. -Concepto de músculo y sistema muscular. -Tipos de músculos: esqueléticos, lisos y cardíaco. -Conocer algunos músculos importantes de cabeza-cuello, tronco-abdomen, extremidades superiores e inferiores. - Clasifique los músculos que conoce en voluntarios e involuntarios. -Registra número de latidos del corazón de tus compañeros, luego de correr tomar de nuevo el registro. Diferencia. -Realiza la disección de un muslo de pollo. Identifica: músculos y tendones.</p>
--	---	--	---

<b>Ecología</b>	NO HAY CONTENIDOS	-Ciclo del agua.	-Concepto de aire - atmósfera. - Importancia del aire para las plantas y Animales.
<b>Educ. Ambiental</b>	-Concepto de ambiente. – Identificar en un parque elementos presentes (Animales, plantas, personas, un río, peces u otros). – Identificar seres vivos y no vivos. – Relacionar aspectos de las plantas en las estaciones del año. – Importancia del cuidado de Animales, plantas y personas. - Etapas del ciclo de vida de los seres vivos. – Elementos necesarios para vivir. – Agua. – Importancia del agua para los seres vivos. – Importancia de la conservación del agua.	-Concepto de ambiente. – Problemas ambientales. – Medidas de conservación ambiental. –Respeto por la vida de los Animales. –Promoción del buen uso del agua. – Aprecio por la limpieza espacios naturales y urbanos. – Participación en campañas de reciclaje.	- Concepto de contaminación del aire.- Conocer los contaminantes del aire. – Conocer las enfermedades relacionadas a la contaminación del aire. – Acciones para evitar la contaminación del aire. – Reflexión lo perjudicial de fumar cigarrillos. – Mide número de respiraciones por minuto en reposo, y después de un ejercicio, registra y discute los datos. - Reflexión sobre ambientes donde te gustaría vivir. –Visita de lugar con mucho tráfico. Observa y registra aspecto de árboles y plantas. –Visita un parque natural. Observa y registra aspecto de árboles y plantas. – Compara ambos registros.
<b>Observaciones</b>	-En el bloque salud integral menciona a las bacterias como agentes productores de conjuntivitis sin definirles biológicamente. Asociándose a las bacterias directamente como agentes productores de enfermedades.	-Clasifica las bacterias dentro del grupo de los Animales y luego no las incluyen ni los invertebrados ni en los vertebrados. -Los contenidos de Educación Ambiental de este grado, aparecen en el bloque de contenidos de las Ciencias Sociales de la editorial Girasol, debe destacarse que las fronteras de esta área del conocimiento son más extensas.	-En este libro en Salud, el libro trabaja lesiones del aparato locomotor y propone enseñar técnica de inmovilización. -En salud aparece un tema el libro define varias enfermedades en los niños, entre ellas gripe, sarampión y dengue; de las tres <b>sólo menciona</b> la palabra <b>VIRUS</b> en el dengue. -En el tema de enfermedades en los niños y su prevención, aparece la palabra <b>BACTERIAS</b> , si ejemplificar ni conceptualizar.

Cuadro 23.-Contenidos de libros de texto 4°, 5° y 6° de Editorial Santillana.

<b>Categorías</b>	<b>4to Grado</b>	<b>5to Grado</b>	<b>6to Grado</b>
<b>Virus</b>	-NO HAY CONTENIDOS	-NO HAY CONTENIDOS	-NO HAY CONTENIDOS
<b>Reino Monera</b>	- Concepto de bacterias.	-NO HAY CONTENIDOS.	-NO HAY CONTENIDOS
<b>Reino Protista</b>	-NO HAY CONTENIDOS.	- <i>Entamoeba hystolítica</i> como protozoario. -Ciclo de vida de <i>plasmodium</i> .	-NO HAY CONTENIDOS
<b>Reino Fungi</b>	- Concepto de hongo.	-NO HAY CONTENIDOS.	-NO HAY CONTENIDOS
<b>Reino Vegetal</b>	-Concepto de flor. -Partes de la flor: Corola, cáliz, estambre, pistilo. -Tipos de flores.- Dibuja e identifica las partes de una flor.- Escoge una flor e identifica sus partes. Elabora una composición plástica utilizando partes de plantas ya secas. – Indaga sobre sobre flores ornamentales y las usadas como remedios caseros. – Tipos de reproducción de plantas: reproducción sexual o por semillas. -Etapas del desarrollo de una planta (Reprod. Sexual). – Preparar un germinador. –Concepto reproducción asexual o vegetativa. –Formas de propagación vegetativa: por hojas, por acodos, por estolón, por rizoma, por bulbos, por tubérculos, por estacas, cultivo in vitro. – Realizar cuadro comparativo entre reproducción sexual y asexual. – Modela el plastilina las etapas iniciales de la reproducción de las plantas. – Identifica semillas de utilidad en la dieta venezolana. – Valorar el trabajo de investigadores en el área. – Valorar la importancia de la reproducción asexual de las plantas para el hombre. – Concepto de huerto escolar. – Construcción de un huerto escolar. – Registro de observaciones del huerto escolar –Condiciones de un huerto escolar. –Importancia ambiental del abono orgánico. -Huerto escolar con semillas. – Identificar plantas que pueden cultivarse en el huerto escolar.- Concepto de abono orgánico. – Valoración del trabajo de los agricultores. - Indagar en el mercado precios de vegetales cultivados. – Valoración del trabajo.	- Concepto de nutrición. – Etapas de la nutrición en las plantas: absorción, transporte, transformación. Reserva. – Identificar plantas que almacenan almidón.- Experimento de absorción de las plantas. Concepto de Fotosíntesis. – Proceso de fotosíntesis.- Clorofila. - Importancia de la fotosíntesis. - Concepto de respiración. – Proceso de respiración: mitocondrias, estomas. – Relación entre mitocondria y fotosíntesis. Valorar la importancia de estos procesos para la vida. – Resumir insumos y productos de la r espiración. – Experiencia para demostrar la importancia de la luz para la vida de la planta. – Redactar historia sobre el viaje que realiza el agua una vez absorbida por la raíz. – Intente expresar por un dibujo el proceso de fotosíntesis. - Valorar la importancia de preservar los bosques.	-NO HAY CONTENIDOS

<p><b>Reino Animal</b></p>	<p>-Concepto de vertebrados. – Concepto de reproducción de vertebrados. –Concepto de espermatozoides y óvulos. - Concepto de fecundación. – Tipos de fecundación: Fecundación externa, fecundación interna. Concepto de dimorfismo sexual. - Reproducción en peces. – Reproducción en anfibios. – Reproducción en reptiles. – Reproducción en aves. – Reproducción en mamíferos. –Toma de conciencia sobre la destrucción de los ambientes naturales de reproducción de Animales por el hombre. – Construye un acuaterrario. – Indaga período de gestación de varios Animales, registra los datos. –Investiga sobre Animales criados para actividades económicas. – Valorar los criaderos de Animales fines comerciales. - Concepto de Animales invertebrados.–Característica de anélidos, moluscos, arácnidos, insectos. – Conocer algunos Animales de los grupos anélidos, moluscos, arácnidos, insectos. –Etapas de la vida de los insectos. –Valorar la importancia de algunos insectos para el hombre. – Concepto de cefalotórax, metamorfosis. –Identificar anélidos y moluscos. – Realizar cuadro comparativo entre anélidos, moluscos, arácnidos, insectos.– Captura y observación del ciclo de vida de la mosca de la fruta. – indaga sobre los beneficios de lombrices en el suelo. - Reproducción humana.– Aparato reproductor femenino: labios, clítoris, himen, vagina, útero, trompas de Falopio, ovarios. – Aparato reproductor masculino: Pene, escroto, testículos, conductos deferentes, próstata. – Fecundación. –Embarazo.– Parto. –Cesaria. – Nacimiento en el agua. – Identifica en un dibujo partes del aparato reproductor femenino y masculino. – Redacta historia sobre un bebe por nacer. – valorar la importancia de los cuidados maternos. Investiga los métodos de inseminación artificial. – Realizar dibujo de una parte de la reproducción humana. -Valorar la actividad realizada por equipo de salud.</p>	<p>-Concepto de nutrición de Animales. – Etapas de la nutrición de Animales: ingestión, digestión, absorción y excreción. Sistema digestivo de Animales.– Sistema digestivo humano: boca, faringe-esófago, estómago, Intestino delgado, Intestino grueso, recto, el hígado y el páncreas. Los dientes. Identifique en dibujos los órganos del sistema digestivo. – Experimento para demostrar el efecto de los ácidos sobre la carne. – Construir un modelo del sistema digestivo. – Concepto de sangre. – Componentes de la sangre - Concepto de circulación. - Sistema circulatorio en diferentes Animales. - Sistema circulatorio humano: Corazón, Vasos sanguíneos (venas, arterias y capilares). – Cuidados del sistema circulatorio. – En dibujos identifique elementos des sistema circulatorio humano. – Identifique en dibujos movimientos del corazón. – Compare sistema circulatorio de plantas con el humano. – Indaga las enfermedades más frecuentes del sistema circulatorio. – Valorar el trabajo que hacen los bionalistas. – Concepto de respiración. – Sistema respiratorio en Animales: nariz, laringe-tráquea, pulmones, bronquios, bronquiolos, alveolos. – Proceso de respiración pulmonar. Identifique en láminas partes del sistema respiratorio. –Identifique en dibujos los mecanismos de inspiración y espiración. – Realice registro de latidos del corazón, en reposo, luego de caminar y después de saltar. – Indagar relación entre la respiración y la práctica de deportes. – Concepto de excreción. – Órganos excretores en los humanos: riñones, piel, pulmones, intestino grueso, hígado. – Sistema urinario humano: vejiga urinaria, uréteres, uretra. – Concepto de orina. – Identifique en láminas los órganos del sistema urinario. – Indagar funciones del sudor. – Indagar cuidados de la piel como órgano excretor. -ciclo de vida del Ascaris lumbricoides y la Taenia.</p>	<p>-NO HAY CONTENIDOS</p>
----------------------------	--	--	---------------------------



<b>Ecología</b>	-NO HAY CONTENIDOS.	-NO HAY CONTENIDOS.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepto de litósfera. – Partes de la litósfera. – Concepto de hidrósfera.– Concepto de atmosfera. - Composición del aire que compone la atmósfera.– Concepto de clima. – Concepto de Biósfera. – Ecosistema.- Componentes del ecosistema: bióticos y abióticos. – Identifica y registra componentes bióticos y abióticos que conoces. – Interacciones en los ecosistemas. – Cadenas alimenticias: organismos productores, consumidores descomponedores. – Equilibrio ecológico. – Condiciones ambientales. – Ordenar componentes de una cadena alimentaria. –Elaborar lista de recomendaciones para mantener y recuperar áreas verdes. – Tecnosfera. – Identificar en tu comunidad problemas generados por la tecnosfera.</li> </ul>
<b>Educ. Ambiental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>–Aprovechar recursos de desecho naturales para preservar el ambiente.– Importancia del saneamiento ambiental para evitar reproducción de zancudos. – Concepto de saneamiento ambiental e impacto ambiental. – Recomendaciones para el saneamiento ambiental. – Campaña para participar del saneamiento ambiental. – Fomentar la conservación del agua, el suelo y los bosques. – Valorar las actividades de reciclaje. – observar y valorar algún ambiente de tu comunidad. – Analizar lectura reflexiva sobre la contaminación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promover el control de la contaminación ambiental. – Contaminación ambiental como productor de enfermedades. – Desechos sólidos. – Clasificación de desechos sólidos.- Promover recolección, reutilización y reciclaje de desechos. – Creación de la patrulla ambiental. – Elaboración de Compost con desechos sólidos de la casa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Contaminación del agua.- Principales agentes contaminantes del agua. – Principales causas de contaminación del agua. – El agua de la comunidad. – Fomentar uso racional del agua. – Contribuir con la limpieza de las playas. – fomentar aplicación de técnicas para garantizar la calidad del agua que se consume.– Indagar sobre el suministro de agua para la escuela. – Indaga nombre del embalse de agua que surte tu comunidad, grafica como llega el agua a tu casa. – Contaminación de la atmósfera. – Cambios climáticos. – Efecto invernadero. – construir un colector de partículas de polvo. – Identificar artículos fuentes de contaminantes de la atmósfera. – recursos naturales renovables y no renovables. – Impacto ambiental. – estudios de impacto ambiental. – Reflexiona sobre actividades en la comunidad que tengan impacto negativo sobre el ambiente. – Revisa en la prensa noticias sobre accidentes que tengan un impacto ambiental. –Concepto de impacto ambiental. –Impacto ambiental de industrias. – Impacto ambiental por crecimiento de la población. – Impacto ambiental por actividades mineras y agropecuarias. –Construir cuadro que resuma los tipos de</li> </ul>

			<p>impacto ambiental. –Concepto de tecnosfera. –Concepto de Recursos naturales renovables –Concepto de recursos naturales no renovables.- Concepto de reforestación. – Concepto de reciclaje. – Promoción del uso racional de los recursos naturales. – Aprecio por las técnicas agrícolas sustentables. – Indagación sobre fuentes de energía en el país. –Promover el uso racional de los recursos energéticos. –Fuentes alternas de energía. –Promoción de reducción del consumo energético.</p>
<p><b>Observaciones</b></p>	<p>-En el tema de Animales domésticos: Enfermedades y prevención, se nombra el <i>toxoplasma gondi</i> y el <i>plasmodium</i> pero sólo como agente productor de enfermedades. -En el tema de Enfermedades de los sentidos el libro indica que la conjuntivitis puede ser causada por bacterias. - Reproducción humana está ubicada en bloque salud integral. -En salud aparece en el tema del libro Animales domésticos: Enfermedades y prevención define varias enfermedades y menciona que la rabia y el dengue son producidas por un Virus.</p>	<p>-Los contenidos sobre el Reino protistas están en el bloque salud integral y ligados directamente a la producción de enfermedades. -Los ciclos evolutivos de los parásitos están ubicados en el bloque salud integral. -En el sistema respiratorio el libro enuncia en Animales, pero sólo grafica al hombre.</p>	<p>-Tema de salud: enfermedades de transmisión sexual, se hace mención a <i>Treponema pallidum</i> y <i>Neisseria gonorrhoeae</i>, sólo como agente productor de enfermedades. -Tema de salud: enfermedades de transmisión sexual, se hace mención del Virus herpes, al HIV, al VPH y el Virus de la hepatitis como productores de enfermedad.</p>

Si apreciamos las 3 siguientes propiedades, reinos Monera, Protista y Fungi, los contenidos presentes en esta editorial son prácticamente nulos, pues entre las tres alcanzan un total de 4 contenidos para 1,04% del total de los contenidos identificados. En el caso del Reino Monera, aparece un solo contenido de los 381, con un 0,26% (ver tabla 10), este contenido fue detectado en el 4to grado donde entre las letras pequeñas en un margen del texto aparece el concepto de bacterias; debe hacerse notar, que tal como sucedió con los Virus, la palabra “bacteria” se repite en varias partes de los temas desarrollados en los textos, por ejemplo, en 4to grado se expresa que la conjuntivitis es ocasionada por bacterias, en 6to grado al mencionar las enfermedades de transmisión sexual, hace mención al *Treponema pallidum* y a la *Neisseria gonorrhoeae* como agentes productores de enfermedades, sin mencionar siquiera que son bacterias; igualmente sucede en 3er grado.

Tabla 10.-Frecuencia de contenidos de Biología. Libros de texto editorial Santillana, subcategoría caracterización: biodiversidad, ecología y ambiente.

Propiedades	Conte. Conceptual	Conte. Conceptual %	Conte. Procedimental	Conte. Procedimental %	Conte. Actitudinal	Conte. Actitudinal %	Total contenidos Ed. Santillana	Total % contenidos Ed. Santillana
Virus	0	<b>0,00</b>	0	<b>0,00</b>	0	<b>0,00</b>	0	<b>0,00</b>
R. Morera	1	<b>0,26</b>	0	<b>0,00</b>	0	<b>0,00</b>	1	<b>0,26</b>
R. Protista	2	<b>0,52</b>	0	<b>0,00</b>	0	<b>0,00</b>	2	<b>0,52</b>
R. Fungi	1	<b>0,26</b>	0	<b>0,00</b>	0	<b>0,00</b>	1	<b>0,26</b>
R. Vegetal	63	<b>16,54</b>	27	<b>7,09</b>	6	<b>1,57</b>	96	<b>25,20</b>
R. Animal	121	<b>31,76</b>	51	<b>13,39</b>	7	<b>1,84</b>	179	<b>46,98</b>
Ecología	16	<b>4,20</b>	3	<b>0,79</b>	1	<b>0,26</b>	20	<b>5,25</b>
Edu. Ambiental	39	<b>10,24</b>	22	<b>5,77</b>	21	<b>5,51</b>	82	<b>21,52</b>
Total	243	<b>63,78</b>	103	<b>27,03</b>	35	<b>9,19</b>	381	<b>100</b>

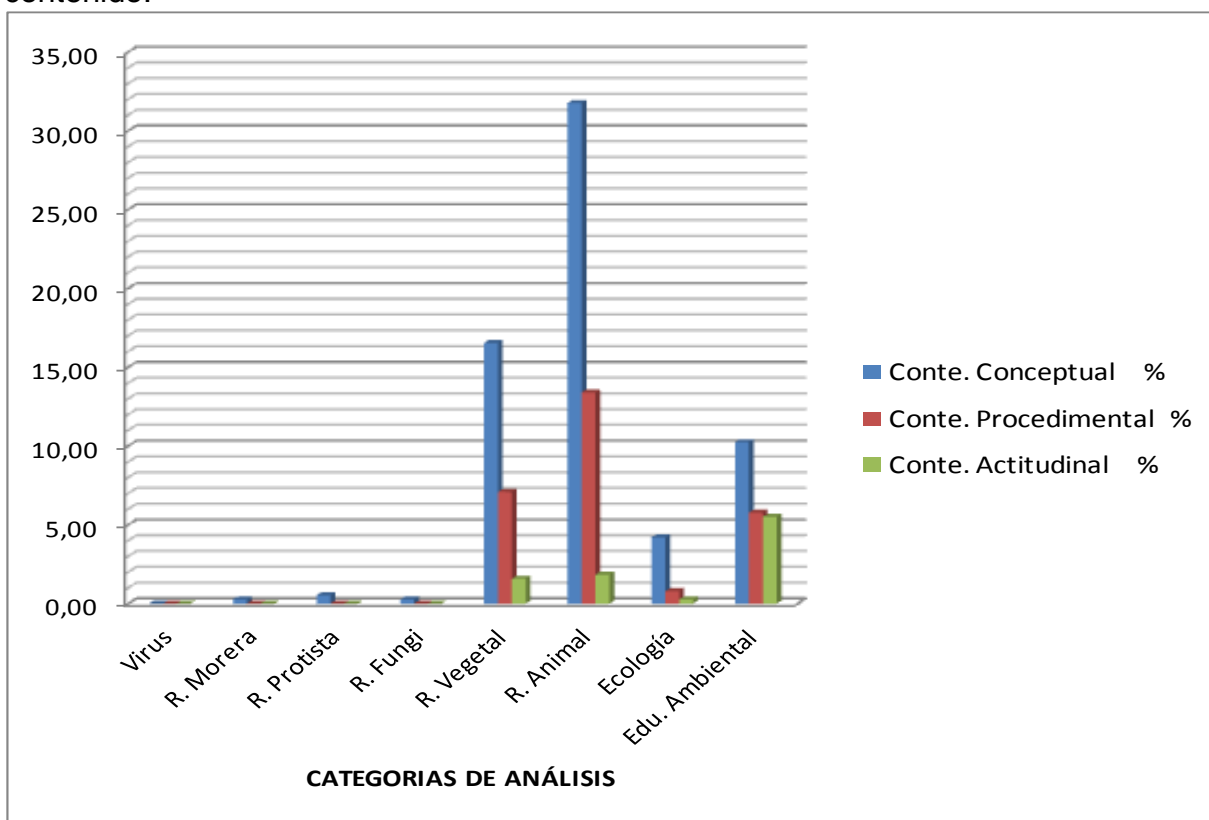
En 2° se detectó un error conceptual que desde el punto de vista biológico es importante, pues al clasificar los Animales en vertebrados e invertebrados, hace mención que las bacterias están ubicadas en el grupo de los Animales invertebrados microscópicos, estando estas muy distantes de pertenecer al Reino Animal, estos organismos constituyen un Reino particular, siendo el único formado por células procariotas.

En este orden de ideas, la editorial Santillana resalta los aspectos negativos de las bacterias para el hombre, descartando lo beneficiosas que resultan desde diferentes perspectivas, tales como económica, arqueológica, biotecnológica, incluso aquellos beneficios que resultan de la relación simbiótica que establecen muchas de ellas con los humanos, formando parte de la flora bacteriana normal del organismo, tales como el suministro de vitamina K, la defensa ante la invasión de otros agente productores de enfermedad.

En relación al Reino Protista, fueron identificados 2 contenidos, los cuales representan el 0,52% del total de contenidos; estos fueron encontrados en el libro de texto de 5°, en el bloque salud integral, específicamente en el tema de parasitosis, donde se hace mención a la *Entamoeba histolítica* y al *plasmodium vivax*, señalando directamente que son protozoarios, aunque la intención de la editorial es mostrarles como agentes productores de enfermedad (amibiasis y

paludismo). En lo referente a este asunto, debe señalarse que únicamente se destacan sus perjuicios para el hombre, tal como ocurrió en los casos anteriores; desde esta perspectiva, la visión que se ofrece de estos organismos a los niños, es antropocéntrica y con una imagen muy incompleta, es decir se ofrece una verdad a medias.

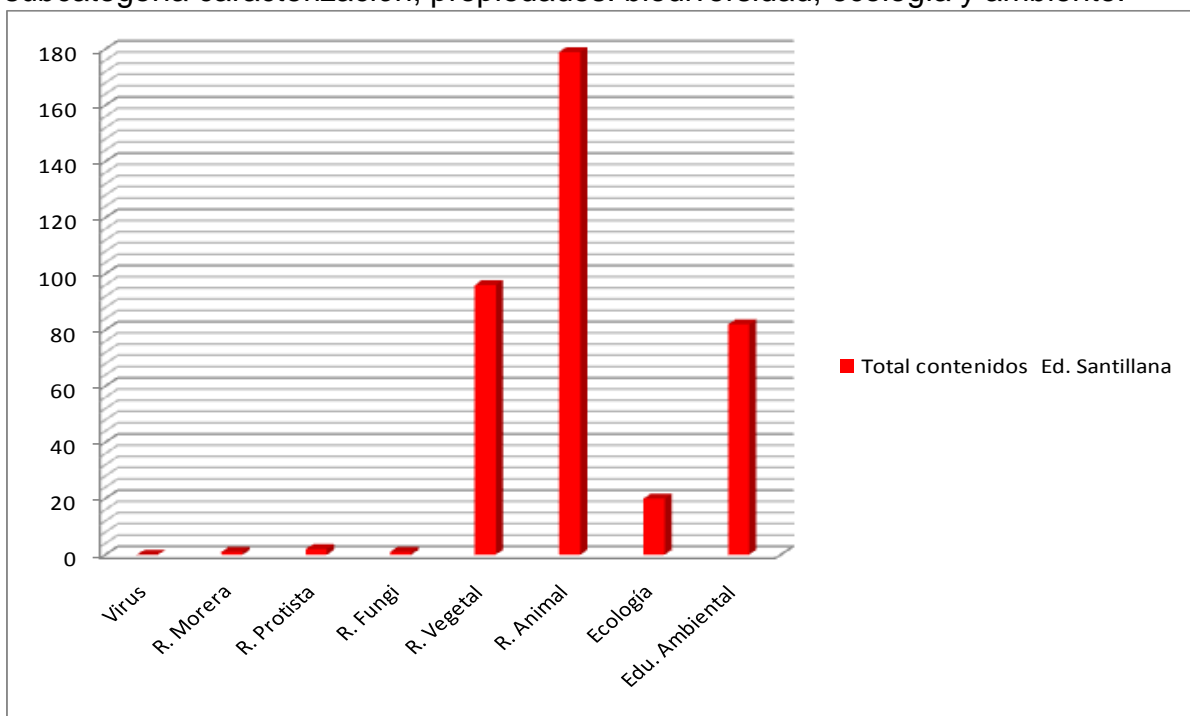
Gráfico 11.- Frecuencia contenidos de Biología en editorial Santillana. Subcategoría caracterización, propiedades: biodiversidad, ecología y ambiente; por tipo de contenido.



Para el Reino Fungi, se identificó un solo contenido del total propuesto por la editorial, para la enseñanza de la Biología en la Educación Primaria, representando el 0,26%; en este caso sólo se encontró el concepto de hongo entre los contenidos del tema “enfermedades de los sentidos”, ubicado en el bloque salud integral del 4º, donde hace mención a las micosis y en un margen del texto, en letras más pequeñas, se introduce el concepto de hongo, tal como ocurrió con las bacterias. No se hace mención a ninguna de sus propiedades biológica, sólo se indica que los hay unicelulares y pluricelulares.

Los resultados de estas 4 primeras propiedades, destacan del resto por su casi nula presencia en los libros de texto, cuestión que se ilustra muy bien al observar los gráficos 11 y 12, si se comparan con las barras del resto de las propiedades de esta subcategoría de análisis.

Gráfico 12.- Frecuencia absoluta, contenidos de Biología en editorial Santillana, subcategoría caracterización, propiedades: biodiversidad, ecología y ambiente.



Para culminar con la subcategoría biodiversidad, se muestran los resultados para las propiedades Reino Vegetal y Reino Animal. Tal como se evidencia en los gráficos 11 y 12, los contenidos referidos al Reino Animal son los más numerosos, alcanzaron una FA de 179, lo cual representa el 46,98% del total de contenidos de Biología propuestos por esta editorial; es decir poco menos de la mitad, entre tanto para el Reino Vegetal se identificaron un total de 96, correspondiendo al 25,20% del total de contenidos (una cuarta parte).

Los contenidos más relevantes referidos al Reino Animal, a grandes rasgos están los relacionados al cuerpo humano, su fisiología y reproducción y en el resto de los Animales aparecen algunos criterios taxonómicos, su nutrición y reproducción; algunos detalles son de resaltar, por ejemplo el libro enuncia el aparato respiratorio en Animales y sólo presenta el humano, así ocurre con el esqueleto.

En el caso del Reino Vegetal, los contenidos predominantes hacen referencia, los aspectos anatómicos de la estructura de las plantas (los órganos), las formas de reproducción, la importancia para el hombre, el huerto escolar, así también se abordan los conceptos de nutrición vegetal y cuestiones relacionadas a la fisiología vegetal. En el cuadro 24 los contenidos se resumen en forma global (ayudará a orientar la secuenciación, se presentarán más detallados en los cuadros 22 y 23).

En definitiva, la subcategoría Biodiversidad, es la más atendida en la editorial Santillana, si se suman los porcentajes alcanzados por los Virus y los 5 reinos (Monera, Protista, Fungi, Animal y Vegetal), se tiene que el 73,22% de los contenidos de Biología están agrupados allí, pero se destaca que prácticamente se trabajan solamente los reinos Vegetal y Animal, pues entre estos dos suman el 72,18% de los contenidos.

Cuadro 24.- Contenidos de Biología en la Educación Primaria en Venezuela presentes en los libros de texto, editorial Santillana de 1° a 6°.

<b>Subcategoría</b>	<b>Contenidos</b>
<b>Virus</b>	No hay contenidos
<b>R. Monera</b>	Nombra dos protozoarios (parte del ciclo de vida)
<b>R. Protista</b>	Concepto de bacteria
<b>R. Fungi</b>	Concepto de hongo
<b>R. Vegetal</b>	Concepto de plantas. Funciones de las plantas. Clasificación de las plantas según su tallo y la producción de semillas. Estructura de plantas con semillas. Estructura de plantas sin semilla. Tipos de reproducción de plantas. Importancia de plantas para Animales y humanos. Crecimiento de las plantas. Concepto de flor, tipos y partes de la flor. Propagación vegetativa. Huerto escolar. Germinadores. Nutrición de plantas. Etapas de la nutrición de plantas (absorción, transporte, transformación y reserva). Fotosíntesis. Respiración celular (mitocondrias).
<b>R. Animal</b>	Regiones anatómicas del cuerpo humano y características. Los sentidos y los órganos de los sentidos. Animales de la región (cuidados). Utilización de los Animales. Nacimiento y crecimiento de humanos. Embarazo (placenta, útero, cordón umbilical). Parto y sus tipos. Etapas del crecimiento humano. Nacimiento y crecimiento de Animales. Clasificación de Animales según: tipo de nacimiento, tamaño, hábitat, desplazamiento, alimentación, presencia de huesos (vertebrados e invertebrados, características por grupos). Los dientes, estructura y tipos según: período de tiempo y forma. Locomoción en humanos y Animales. Tipos de movimientos. Esqueleto humano. Articulaciones y tipos. Tipos de esqueleto en Animales. Músculos, tipos y ejemplos de músculos por regiones del cuerpo. Reproducción de vertebrados (concepto y tipos de fecundación). Reproducción en humanos. Aparato reproductor masculino y femenino. Nutrición en Animales: etapas ingestión, digestión, absorción y excreción. Sistema digestivo de Animales y humanos. Sistema circulatorio, órganos, la sangre y sus componentes. Sistema respiratorio en humanos. Sistema urinario. Ciclo de vida de parásitos.
<b>Ecología</b>	Ciclo del agua. Biósfera. Ecosistema. Componentes del ecosistema. Cadenas alimentarias. Equilibrio ecológico. Intercambios en el ecosistema.
<b>Educación Ambiental</b>	Características del ambiente. Componentes naturales y sociales del ambiente. Importancia del agua y su conservación. Problemas ambientales. Medidas de conservación ambiental. Contaminación del aire y su conservación. Saneamiento e impacto ambiental. Uso de los recursos naturales. Clasificación de desechos sólidos. Reciclaje. Compost. Contaminación y conservación del agua. Agua potable. Capa de ozono. Cambio climático. Efecto invernadero. Tecnósfera. Explotación de los recursos naturales renovables y no. Recurso energéticos y fuentes alternativas de energía.

Fuente: Programas del CBN (1998)

Para finalizar con el análisis, queda por mostrar los resultados de la subcategoría Ecología y Ambiente; con las propiedades Ecología y Educación Ambiental, entre ambas suman el 26,77% de los contenidos, lo cual representa una cuarta parte de los contenidos de Biología que teóricamente son propuestos por esta editorial. La propiedad Ecología con 20 de FA, alcanza un 5,25% del total; entre tanto la Educación Ambiental con 82 contenidos tiene el 21,52% , esto quiere decir que para la subcategoría Ecología y Ambiente, la Educación Ambiental tiene 4 veces más contenidos que la propiedad Ecología. Aun cuando muchos conceptos de ambas pudieran trabajarse en forma conjunta, por la estrecha relación entre las dos áreas.

Entre los contenidos ecológicos abordados destacan los componentes del ecosistema, las cadenas tróficas y el flujo de materia y energía. En educación ambiental predominan los recursos naturales y su conservación, temas que abordan la contaminación de aire, agua y suelos, las fuentes alternas de energía, el reciclaje entre otros, que se resumen en el cuadro 24

## **2.2.- Caracterización de los contenidos en editorial Girasol.**

Al igual que con la editorial Santillana, los contenidos de Biología identificados en esta editorial fueron vaciados en los cuadros 25 (1°, 2° y 3°) y 26 (4°, 5° y 6°), y tal como se planificó en la metodología, la matriz de análisis muestra los contenidos desglosados por grados y por cada una de las propiedades descritas para las subcategorías biodiversidad y ecología y ambiente.

Del mismo modo después de vaciados, los contenidos fueron contabilizados, determinando la frecuencia absoluta y relativa de los mismos, estos datos son recogidos en la tabla 10 y en los gráficos 11 y 12, donde se observa el panorama general de los mismos, más que para realizar un análisis cuantitativo, se hizo con la intención de favorecer el análisis cualitativo.

Los resultados fueron analizados en el orden seguido para los programas y la editorial Santillana, iniciando primeramente con la subcategoría biodiversidad y terminando con la subcategoría ecología y ambiente; al final de este punto se procederá a comparar los libros de textos con los programas y al mismo tiempo se realizará la discusión general de los resultados que se han expresado.

Cuadro 25.-Contenidos de libros de texto 1°, 2° y 3° de Editorial Girasol.

<b>Categorías</b>	<b>1er Grado</b>	<b>2do Grado</b>	<b>3er Grado</b>
<b>Virus</b>	NO HAY CONTENIDOS	NO HAY CONTENIDOS	NO HAY CONTENIDOS
<b>Reino Monera</b>	NO HAY CONTENIDOS	NO HAY CONTENIDOS.	NO HAY CONTENIDOS
<b>Reino Protista</b>	NO HAY CONTENIDOS	NO HAY CONTENIDOS	NO HAY CONTENIDOS
<b>Reino Fungi</b>	NO HAY CONTENIDOS	NO HAY CONTENIDOS	NO HAY CONTENIDOS
<b>Reino Vegetal</b>	-Concepto de planta. -Tipos de plantas: terrestres y acuáticas. Frutales y ornamentales. -Importancia de las plantas para la vida de hombres y Animales	NO HAY CONTENIDOS	-Concepto de plantas. –Concepto de botánica. –Clasificación de las plantas según su reproducción: con flores y sin flores. –Concepto de flor. –Concepto de fruto. – Partes de las plantas con flores: raíz, tallo, hojas flores y frutos. – Ejemplos de plantas con flores. – Identificación gráfica de las semillas de diversos frutos. – observación de plantas para clasificar sus raíces, tallos y hojas. –Plantas sin flores. – Concepto de espora. –Partes de una planta sin flores: raíz, tallo y hoja. – Propagación de plantas.- Propagación por: Semillas, estaca y bulbo. –Relaciones de las plantas con el agua y la luz. – Proceso de germinación de una semilla. –Concepto de clorofila.- Concepto de fotosíntesis. Flujo de nutrientes en la plantas. -Uso de las plantas para el hombre. – Siembra de plantas. –Promover el aprecio del trabajo de los agricultores. –Experiencia para demostrar el fototropismo de las plantas. –Construcción, observación de un germinador. – Experiencia para demostrar la conducción del agua de los tallos. –Elaboración de álbum con ilustraciones de árboles emblemáticos del país.
<b>Reino Animal</b>	-División del cuerpo humano. –Características del cuerpo de niños y niñas. -Señalar en dibujo características del cuerpo de niños y niñas. –Nombre de los órganos de los sentidos y su función. – Descripción de color, forma y tamaño de los objetos. – Identificación de textura y temperatura de los objetos. –Reconocimiento a través del tacto objetos y compañeros de clases. – Diferenciar sonidos de Animales y de objetos. – Relación de los órganos de los sentidos con las regiones anatómicas del cuerpo. –Simulación de diversos sonidos. – Reconocimiento de cosas	-Concepto de reproducción. – Nacimiento de humanos. – Concepto de fecundación. – Crecimiento del feto (cambios). –Características de mujer embarazada. –Alimentación del feto. –Concepto de ginecólogo. –Concepto de obstetra. – Concepto de pediatra. – Elaboración de registro de talla escolar. –Construcción de cuadro comparativo sobre características de niños y niñas. –Crecimiento de niños. – Cuidados del bebé. – Construcción de registro de datos de los bebés. -Animales vivíparos. –Animales ovíparos. –Tiempo de embarazo en humanos. –Concepto de veterinarios. –Crecimiento de Animales. –Identificación de Animales según tipo de	-Concepto de locomoción. - Sistema locomotor: huesos, articulaciones y músculos. – Formas de movilización: humanos, aves, mamíferos. – Formas de moverse Animales sin esqueleto o esqueleto exterior. –Esqueleto humano. – Concepto de huesos. –Tipos de huesos: largos, cortos y planos. – Partes del cuerpo humano. – Huesos del cráneo. –Huesos de la cara. –Huesos de la columna. –Huesos de la caja torácica. – Partes de las extremidades superiores: hombro, brazo, antebrazo y mano. –Huesos de extremidades superiores. Partes de extremidades inferiores: cadera, muslo, pierna y pie. – Huesos de las extremidades inferiores. – Funciones de los huesos. –Higiene de los huesos.



	<p>del ambiente con olores desagradables y agradables. – Reconocimiento del olor de diversas frutas. – Identificación de diversos sabores. – Dibujar frutas.- Concepto de Animales. – Tipos de Animales: Terrestres y acuáticos. Salvajes y domésticos. Cubiertos (plumas, pelos y escamas)</p>	<p>reproducción. –Indagación sobre cuidados de Animales al nacer. –Promoción de cuidado de Animales. –Construcción de mapa de conceptos sobre crecimiento y reproducción de Animales. –Concepto de dientes. –Tipos de dientes: temporales y permanentes. – Partes de un diente: corona, raíz y pulpa. –Clasificación de los dientes: incisivos, caninos, premolares, molares. – Concepto de encía. – Importancia del cuidado de los dientes. –Técnica del cepillado de los dientes. –Concepto de odontólogo. –Concepto de diversidad Animal. –Animales salvajes. –Animales domésticos. –Aprecio y amor por los Animales. –Concepto de Animales vertebrados. – Características de los mamíferos. -Conceptos de Animales: ovíparos y vivíparos; herbívoros, carnívoros, omnívoros, bípedos, cuadrúpedos. –Características de aves y ejemplos. –Concepto de alas y su función. – Características de reptiles y ejemplos. –Concepto de reptación. –Características de anfibios o batracios. – Conceptos de gallina, culebra, rana y peces. –Características de los peces. -Concepto de Animales invertebrados. – Características de los insectos. -Proceso de metamorfosis. – Características de los arácnidos y ejemplos. – Características de los miriápodos y ejemplos. – Características de los moluscos y ejemplos. –Características de los anélidos y ejemplos. – Construcción de un terrario. – Cultivo de hormigas y lombrices y observar. –Características de los crustáceos y ejemplos. – Construir cuadro de características de los vertebrados e invertebrados. – Conceptos de: fauna, zoología, pereza, chiguire, zoólogo y zoológico.</p>	<p>–Promover el valor de la buena postura. –Concepto de articulaciones. –Clases de articulaciones (inmóviles, móviles y semimóviles). –Conceptos de: de osteoporosis, traumatólogo. – Dibujo sobre partes del cuerpo. - Representación gráfica de los tipos de huesos. –Identificación en dibujos de los huesos del cráneo y la cara. –Búsqueda de información sobre articulaciones móviles y hacer un resumen. – Identifica en dibujos tipos de huesos. – Concepto de músculo. –Estructura de los músculos. – Función de los músculos. – Formas de los músculos. – Clases de músculos: lisos y estriados. –Músculos de la cabeza y sus funciones. – Músculos del cuello y su función. –Músculos del tronco y su función. –Músculos de las extremidades superiores y su función. Músculos de las extremidades inferiores y su función. -Concepto de corazón como músculo. –Concepto de supinación. –Características de los músculos. –Valorar la importancia de practicar deportes. -Higiene de los músculos. – Valorar la importancia de los traumatólogos y fisioterapeutas. – Realizar un mapa mental sobre la higiene de los músculos. –Identificación en dibujos de músculos de: Tronco, extremidades superiores e inferiores, cabeza y cuello.</p>
<p><b>Ecología</b></p>	<p>NO HAY CONTENIDOS.</p>	<p>-Ciclo del agua. -Condiciones del clima. –Localización de la fauna. Identificar Animales locales característicos de: Región andina y los llanos. – Importancia de Animales para los seres humanos. –Indagar sobre Animales característicos de una región del país. –Dibujo de Animales característicos de la zona.</p>	

<p><b>Educ. Ambiental</b></p>	<p>-Concepto de ambiente. – Reconocimiento de elementos naturales y artificiales del ambiente. – Elementos bióticos (flor, fruta, Animales, características). – Elementos abióticos (temperatura, luz, agua).- Concepto de aire. – Importancia del aire para la respiración.</p>	<p>-Valor del ambiente. – Promoción de actitud conservacionista de los elementos de la naturaleza. – Concepto de recursos naturales. –Agua como recurso natural. –Valor e importancia del agua. –Fomento de actitudes para prevenir contaminación del agua. – Suelos como recurso natural. – Promoción de medidas para prevenir la contaminación del suelo. –Promoción de actividades conservacionistas. –La vegetación como recurso natural. –Promoción para la conservación de la vegetación. –Elaboración de normas para conservar su ambiente. – Elaboración de afiches que promuevan la conservación del ambiente.</p>	<p>-Causas y efectos de contaminación de los suelos – Causas y efectos de Contaminación del agua – Causas y efectos de contaminación del aire. –Agentes contaminantes del aire. – Promoción de medidas para reducir la contaminación del aire. – Valorar los árboles como purificadores del aire. –Promover aprecio por los bosques y los parques naturales. – Enfermedades ocasionadas por la contaminación del aire. – Indaga y elabora un cuadro sobre causas y consecuencias de la contaminación del aire. – Construir un mapa conceptual sobre la contaminación del aire.</p>
<p><b>Observaciones</b></p>		<p>Los contenidos de Educación Ambiental de este grado, aparecen en el bloque de contenidos de las Ciencias Sociales de la editorial Girasol, debe destacarse que las fronteras de esta área del conocimiento son más extensas.</p>	<p>-Aparece la palabra Virus en un capítulo sobre el mantenimiento de la salud donde menciona algunas enfermedades comunes a los niños (lechicina, sarampión, gripe), sin embargo no relaciona las enfermedades directamente con los Virus (excepto la gripe), ni los define biológicamente. - Aparece el nombre de algunas enfermedades (tétano) en el bloque de contenidos de salud integral pero no hace mención a su origen bacteriano. -Se limita la reproducción de plantas sin semillas, a la reproducción por esporas. Sin embargo en un punto más adelante menciona la reproducción por estacas. Así también, la reproducción de plantas con flores se limita a la semilla, sin embargo luego se menciona la reproducción por bulbos de la planta de fresa. - Menciona que las partes de una planta sin flores son raíz, tallo y hoja, dejando por fuera muchas especies de plantas que están agrupadas en el Reino Plantae. - Se menciona en el grupo de Animales que se mueven y no tienen esqueleto a las serpientes, sin embargo en el grado anterior se colocan en el grupo de los Animales vertebrados.</p>

Cuadro 26.-Contenidos en libros de texto de 4°,5° y 6° editorial Girasol

<b>Categorías</b>	<b>4to Grado</b>	<b>5to Grado</b>	<b>6to Grado</b>
<b>Virus</b>	NO HAY CONTENIDOS	NO HAY CONTENIDOS	-Concepto de Virus. -Clasificación de los Virus según tejidos (Animales) que afectan. (dermatrópicos, Pneumotrópicos, Neurotrópicos, Viscerotrópicos). -Vías de transmisión de los Virus.
<b>Reino Monera</b>	NO HAY CONTENIDOS	NO HAY CONTENIDOS.	NO HAY CONTENIDOS
<b>Reino Protista</b>	NO HAY CONTENIDOS	NO HAY CONTENIDOS.	NO HAY CONTENIDOS
<b>Reino Fungi</b>	NO HAY CONTENIDOS	NO HAY CONTENIDOS	NO HAY CONTENIDOS
<b>Reino Vegetal</b>	-Concepto de reproducción. – Reproducción sexual. – Reproducción asexual. - Concepto de flor como órgano reproductor. –Partes de la flor: Pedúnculo, cáliz, corola, estambres, pistilo. – Conceptos de: estilo, estigma y ovario. –Grano de polen. – Concepto de polinización. – Tipos de polinización. – Reconocer en dibujos las partes de una flor. – Reconocer en dibujo las partes del pistilo. –Concepto de polinizadores, ejemplos. – Proceso de fecundación. – Concepto de fruto. –Partes del fruto: Pericarpio y sus partes, semilla y sus partes. – Reproducción de plantas sin flores. –Concepto de esporas. –Tipos de reproducción de plantas: por semilla, por estaca y por bulbo. – Construcción de un germinador. –Proceso de reproducción por semillas. - Reproducción por estacas. – Reproducción por bulbos. – Concepto de huerto. – Concepto de huerto escolar. – Valorar los beneficios que aportan las plantas al hombre. –Concepto de barbacoa. –Construcción de un huerto escolar: Escogencia del terreno, escogencia de las herramientas, preparación del terreno (limpieza, desterronado, roturación, abonado, nivelación y surcado), Riego, siembra. – Cuidados del huerto. – Preparación de un semillero. –Valorar el uso de plaguicidas naturales que no contaminen el ambiente. –Concepto de trasplantar plantas. – Promover el uso de	-Concepto de nutrición. – Nutrición de las plantas y proceso de fotosíntesis. – Nutrición autótrofa. –Concepto de la raíz y de sus funciones: fijación, absorción, almacenamiento, transporte. – Tipos de raíz. –Partes de una raíz típica (cuello, cuerpo y ramificaciones). –Concepto de ósmosis. –Concepto de tallo y de sus funciones: Sostén, transporte, asimilación y reserva. –Concepto de hoja y de sus funciones: Respiración, fotosíntesis. –Fases de la fotosíntesis. –Experiencia para comprobar la presencia de CO2 en el aire que expulsamos por la boca. –Concepto de transpiración. –Realiza mapa de conceptos sobre la nutrición de las plantas. –Experiencia sobre transporte desde la raíz hasta las hojas. –Experimento sobre la fotosíntesis.	NO HAY CONTENIDOS

	<p>materiales de desecho para fertilizar el terreno. – Identificar Animales que pueden dañar o beneficiar el huerto. –Establecer relaciones entre huerto escolar y reciclaje. – Preparación de abono orgánico.</p>		
	<p>-Concepto de Animales vertebrados. –Reproducción de Animales vertebrados. – Conceptos de ovarios y óvulos. –Concepto de testículos y espermatozoides. – Fecundación externa. – Fecundación interna: Animales ovíparos y vivíparos. –Definición de período de celo. Concepto de aparear. –Promover la protección de Animales en peligro de extinción. – Construye un mapa de conceptos para tipos de Animales según el modo de reproducirse. –Concepto de Animales invertebrados. – Reproducción de los invertebrados. – Concepto de reproducción asexual. – Principales tipos de reproducción asexual: gemación y regeneración. – Proceso de reproducción de la hidra. –Concepto de reproducción sexual. - Concepto de hermafrodita. – Ejemplos de invertebrados ovíparos y vivíparos. – Tipo de reproducción en humanos. –Conceptos de testosterona y semen. –Conceptos de partes del aparato reproductor masculino: testículos, escroto, epidídimo, conductos deferentes, próstata, uretra, pene. –Conceptos de eyaculación y polución. – Cuidados del aparato reproductor masculino. Identificación en dibujos de partes del aparato reproductor masculino – Concepto de partes del aparato reproductor femenino: ovarios, trompas de Falopio, útero, cérvix, vagina y vulva.-Concepto de estrógenos y progesterona. Identificación en dibujos de partes del aparato reproductor femenino. – Conceptos de ciclo menstrual, ovulación y menstruación. – Ciclo menstrual. – Representación gráfica del ciclo menstrual. Cuidados del aparato reproductor</p>	<p>–Nutrición en Animales y humanos (heterótrofa). – Concepto de aparato digestivo. –Partes del aparato digestivo. – Concepto y función de los órganos que componen el tubo digestivo: Boca, faringe, esófago, estómago, intestino delgado e intestino grueso. – Identificación en dibujo de partes del tubo digestivo. - Concepto y función de las glándulas anexas: glándulas salivales, hígado y páncreas. - Identificación de la ubicación de las glándulas salivales. – Concepto de digestión. – Digestión bucal: conceptos de masticación e insalivación. – Concepto de deglución. – Digestión gástrica. –Digestión intestinal. –Proceso de digestión. –Concepto de circulación. –Cuidados del aparato digestivo –Concepto de sangre. Concepto de plasma. – Concepto de glóbulos rojos. – concepto de glóbulos blancos. – Concepto de plaquetas. - Funciones de la sangre. – Concepto del corazón. –Capas del corazón: pericardio, miocardio y endocardio. – Partes del corazón: aurículas, ventrículos, válvulas. – Identificación en dibujos partes del corazón. –Conceptos de sístole y diástole. –Concepto de arterias y ejemplos. –Concepto de venas y ejemplos. – Concepto de vasos capilares. Concepto de arterioesclerosis. –Cuidados de aparato circulatorio: -Fomentar la realización de ejercicios sin excesos. –Valorar la importancia de hacer una dieta balanceada. –Ciclo de circulación menor. –Ciclo de circulación mayor. –Elaboración de láminas del sistema circulatorio y digestivo. – Construcción de trípticos con información alusiva a la nutrición y circulación. –Indagar sobre nutrición de mamíferos, reptiles, peces e insectos. – Elaboración de cuadro de diferencias entre la digestión de humanos y Animales no</p>	<p>NO HAY CONTENIDOS</p>

	<p>femenino. –Concepto de fecundación. -Concepto de embarazo. -Etapas del parto. –Concepto de nacimiento. –Indagación sobre el trabajo en las maternidades.- Realiza mapa conceptual sobre órganos del aparato reproductor masculino y femenino. – Caracteres sexuales primarios y secundarios en varones y hembras. Realizar mapa de conceptos con los caracteres sexuales secundarios de varones y hembras. –Definición de pubertad.</p>	<p>mamíferos. –Concepto de excreción. –Concepto de aparato urinario. -Concepto de riñones. –Partes del riñón: corteza, zona medular y pelvis. –Conceptos de: uréteres, vejiga urinaria, uretra. –Concepto de piel como órgano excretor. – Concepto y funciones de las glándulas sudoríparas. – Cuidados de la piel. –Cuidados del sistema urinario. –Concepto de respiración. –Concepto de órganos del aparato respiratorio: fosas nasales, faringe, laringe, tráquea, bronquios, pulmones. – Funciones de la respiración. - Conceptos de espiración e inspiración. –Realiza mapa conceptual del aparato urinario y circulatorio. –Identificación en dibujo las partes del riñón. Identificación en láminas de órganos del aparato urinario. - Ciclos evolutivos de necátor, áscaris, oxiuro, tenia y piojo.</p>	
<b>Ecología</b>	NO HAY CONTENIDOS.	NO HAY CONTENIDOS.	<p>-Concepto de hidrósfera. -Ciclo del agua. –Concepto de aguas subterráneas. –Experimento para comprobar ciclo del agua. – Concepto de ecosistema. – Concepto de ecología. – Clasificación de los componentes bióticos del ecosistema: Organismos productores, consumidores (primarios, secundarios y terciarios) y descomponedores. –Concepto de cadena alimentaria. –Concepto de factores abióticos del ecosistema. – Factores abióticos: temperatura, luz, agua, suelo. Concepto de equilibrio ecológico. –Construir mapa de conceptos sobre los componentes del ecosistema. – Construir algunas cadenas alimentarias. –Investigar conceptos de: comunidad, hábitad, población, nicho, biomas, densidad.</p>

<p><b>Educ. Ambiental</b></p>	<p>-Concepto de saneamiento ambiental. –Medidas para sanear el ambiente. –Higiene del hogar.</p>	<p>-Concepto de basura –Valorar la importancia del uso de envases retornable. – Realización de campaña de concientización sobre la basura. –Clasificación de desechos: orgánicos e inorgánicos. –Desechos reciclables y no reciclables. – Definición de compost. – Preparación de compost. – Actividad reflexiva sobre la tala de árboles en relación al consumo de papel. –Relación de desechos plásticos y contaminación ambiental. – Promover el uso de envases de vidrio reutilizables. –Estimular el uso de materiales fácilmente biodegradables como el papel y el cartón.</p>	<p>-Causas de contaminación del agua. –Efectos de la contaminación del agua. – Concepto de agua potable. - Concepto de la potabilización del agua.-Indagar causas y efectos de la contaminación del agua en su comunidad. – Indagar acciones para prevenir la contaminación del agua en su comunidad. –Concepto de atmósfera. –Concepto de capa de ozono. –Concepto de contaminación atmosférica. – Consecuencias de la contaminación atmosférica. – Discusión sobre consecuencias de destrucción de capa de ozono. –Experiencia para comprobar la contaminación atmosférica. –Indagar sobre el efecto invernadero y lluvias ácidas. –Concepto de tecnosfera.-Concepto de Recursos naturales renovables. –Concepto de recursos naturales no renovables. – Concepto de impacto ambiental. –Tipos de impacto ambiental: Impactos de ocupación, impactos por emisión de agentes contaminantes, impacto por extracción de recursos. - Fuentes alternas de energía. – El petróleo en la tecnosfera. – Concepto de orimulsión. – Construir un mapa de conceptos de recursos naturales en tu comunidad. Toma de conciencia de factores que producen impacto ambiental.</p>
<p><b>Observaciones</b></p>		<p>-No hay claridad en el concepto de respiración de plantas. - Experiencia para comprobar la presencia de CO2 en el aire que expulsamos por la boca. (Este contenido está en el tema de respiración de plantas) - Aparece la palabra protozoo en tema de enfermedad (paludismo).No lo define biológicamente, de igual forma menciona el nombre de la <i>Giardia</i>, en este caso sólo dice que es un parásito, pero no define que tipo de parásito.</p>	<p>-En el bloque salud integral al hablar de las enfermedades nombra bacterias tales como. Gonococo e igualmente menciona que las diarreas pueden ser ocasionadas por bacterias, sin embargo no las definen biológicamente ni hacen mención a estructura, fisiología u otras características biológicas. Debe destacarse que nombran al <i>treponema pallidum</i> como un protozooario, siendo una bacteria. -También en el bloque salud integral se mencionan a los Virus a veces como organismos a veces como agentes... No hay una definición clara sabiendo que en Biología aun se discute tal cuestión. Se nombran en enfermedades tales como hepatitis B, VIH, Gripe y diarrea, en el caso de diarrea y gripe no dan sus nombres científicos.</p>

En relación a los Virus, esta editorial contempla en el 6° 3 contenidos conceptuales (0,68%) sobre los Virus (ver tabla 11), referidos al concepto de Virus, clasificación de los Virus según los tejidos que afectan (Animales) y vías de transmisión (humanos), de los tres contenidos dos de ellos tienen una visión antropocéntrica, en función de los humanos, pues la clasificación referida a los tejidos es una clasificación médica, al igual que las vías de transmisión; esta situación es comprensible si se hace notar que estos contenidos están ubicados dentro de un tema de bloque salud integral llamado las “virosis”. En este mismo grado, se hace mención a la hepatitis B, VIH, gripe y diarrea como enfermedades producidas por Virus. En tal sentido el concepto de Virus está asociado a la producción de enfermedades en el hombre exclusivamente, aunque en realidad hay Virus que afectan Animales, vegetales incluso bacterias. Además, algunos de estos últimos el hombre les ha utilizado como vectores para estudios genético y biotecnológicos, hasta cierto punto el hombre los ha utilizado para su propio beneficio.

Tabla 11.- Frecuencia de contenidos de Biología. Libros de texto editorial Girasol, subcategoría caracterización: biodiversidad, ecología y ambiente.

Propiedades	Conte. Conceptual	Conte. Conceptual %	Conte. Procedimental	Conte. Procedimental %	Conte. Actitudinal	Conte. Actitudinal %	Total contenidos Ed. Girasol	Total % contenidos Ed. Girasol
Virus	3	<b>0,68</b>	0	<b>0,00</b>	0	<b>0,00</b>	3	<b>0,68</b>
R. Morera	0	<b>0,00</b>	0	<b>0,00</b>	0	<b>0,00</b>	0	<b>0,00</b>
R. Protista	0	<b>0,00</b>	0	<b>0,00</b>	0	<b>0,00</b>	0	<b>0,00</b>
R. Fungi	0	<b>0,00</b>	0	<b>0,00</b>	0	<b>0,00</b>	0	<b>0,00</b>
R. Vegetal	67	<b>15,26</b>	19	<b>4,33</b>	5	<b>1,14</b>	91	<b>20,73</b>
R. Animal	199	<b>45,33</b>	43	<b>9,79</b>	16	<b>3,64</b>	258	<b>58,77</b>
Ecología	14	<b>3,19</b>	6	<b>1,37</b>	1	<b>0,23</b>	21	<b>4,78</b>
Edu. Ambiental	34	<b>7,74</b>	15	<b>3,42</b>	17	<b>3,87</b>	66	<b>15,03</b>
Total	317	<b>72,21</b>	83	<b>18,91</b>	39	<b>8,88</b>	439	<b>100</b>

En el 3° también se menciona la palabra Virus, específicamente en el capítulo referido al mantenimiento de la salud, donde se mencionan algunas enfermedades comunes a los niños (varicela, sarampión, gripe), sin embargo no relaciona las enfermedades directamente con los Virus (excepto la gripe), ni los define

biológicamente. La definición no aparece hasta el 6°, donde se muestra una verdad parcialmente revelada sin aclararlo, ni dejando ventanas abiertas, que permitan vislumbrar la existencia de otros conocimientos en el área no trabajados en ese nivel educativo.

Seguidamente debe mencionarse que de los cinco reinos de la diversidad biológica, tres de ellos están prácticamente ausentes en esta editorial, así para el Reino Monera, el Reino Protista y el Reino Fungi, no fue identificado ningún contenido que mostrase los aspectos biológicos de los organismos integrantes de los mismos. En cuanto al Reino Monera, donde se incluyen todos los organismos procariotas, se hace mención a algunos de ellos (en 3° y 6°) como el *Clostridium tetani* causante del tétano sin hacer mención que se trata de una bacteria, caso contrario ocurre con el Gonococo, causante de la gonorrea, del cual si se dice que es una bacteria; igualmente se menciona a las bacterias (sin especificar) como causantes de diarrea.

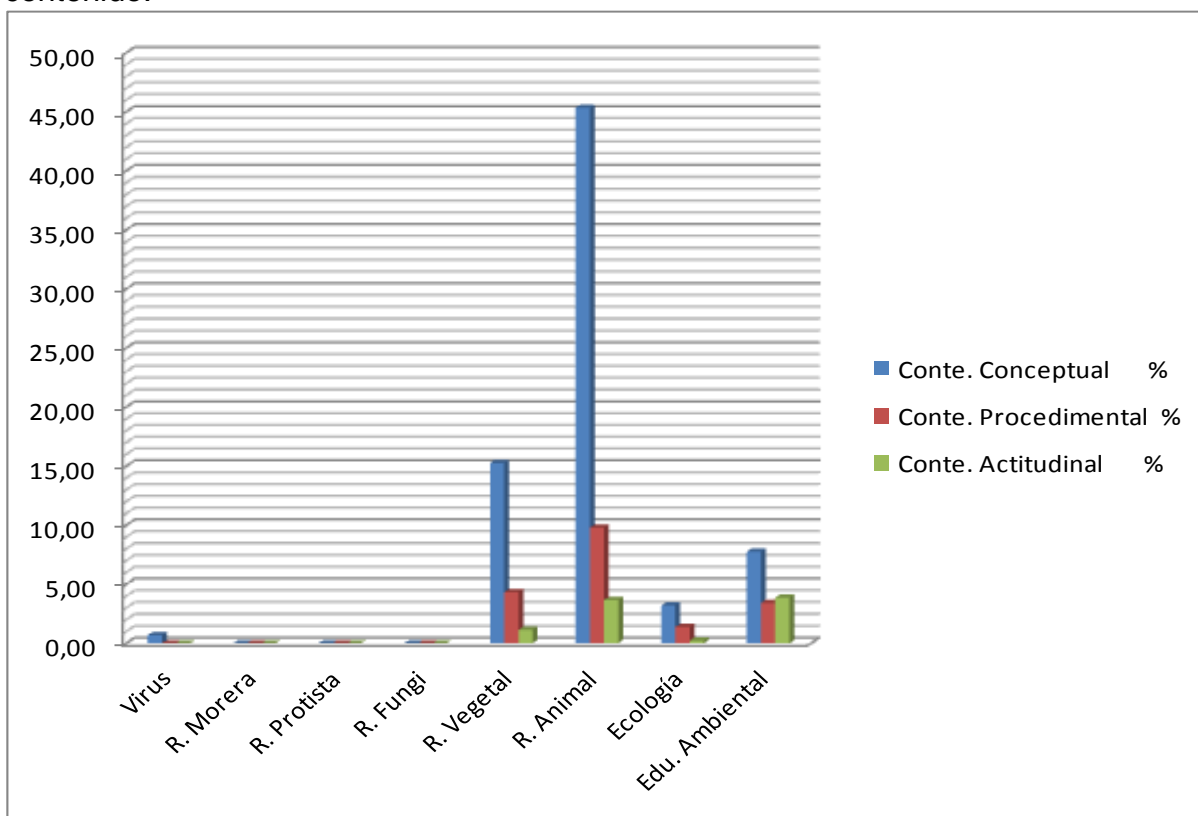
Lo evidente, es que biológicamente no se les define en nada y tampoco se hace mención al Reino Monera; su papel en los libros de texto está asociado a enfermedades, tal como fue descrito en la editorial Santillana. Una situación más grave aún, es que hacen mención al agente causal de la sífilis, el *Treponema palidum*, el cual es una bacteria, pero el libro de texto indica que se trata de un protozoo, siendo esto un error conceptual.

Por otro lado en lo que respecta al Reino Protista se hace mención a la palabra protozoo (5°), al hablar de la enfermedad paludismo, sin hacer referencia a sus propiedades biológicas, también se menciona a la *Giardia Lamblia* pero de ella se dice solamente que es un parásito. El patrón se repite, la mención de organismos pertenecientes a estos reinos sólo está asociada a la acción perjudicial de algunos de ellos sobre los humanos y no se indican los beneficios ecológicos de su existencia. El gran ausente es el Reino Fungi.

Como se ilustra en los gráficos 13 y 14, los resultados para los Virus y los tres primeros reinos de la biodiversidad, son prácticamente nulos, si se contrastan con los obtenidos para los Reinos Vegetal y Animal. Los únicos contenidos presentes entre estos cuatro grupos, son tres contenidos conceptuales referidos a los Virus, cuya perspectiva es humana.



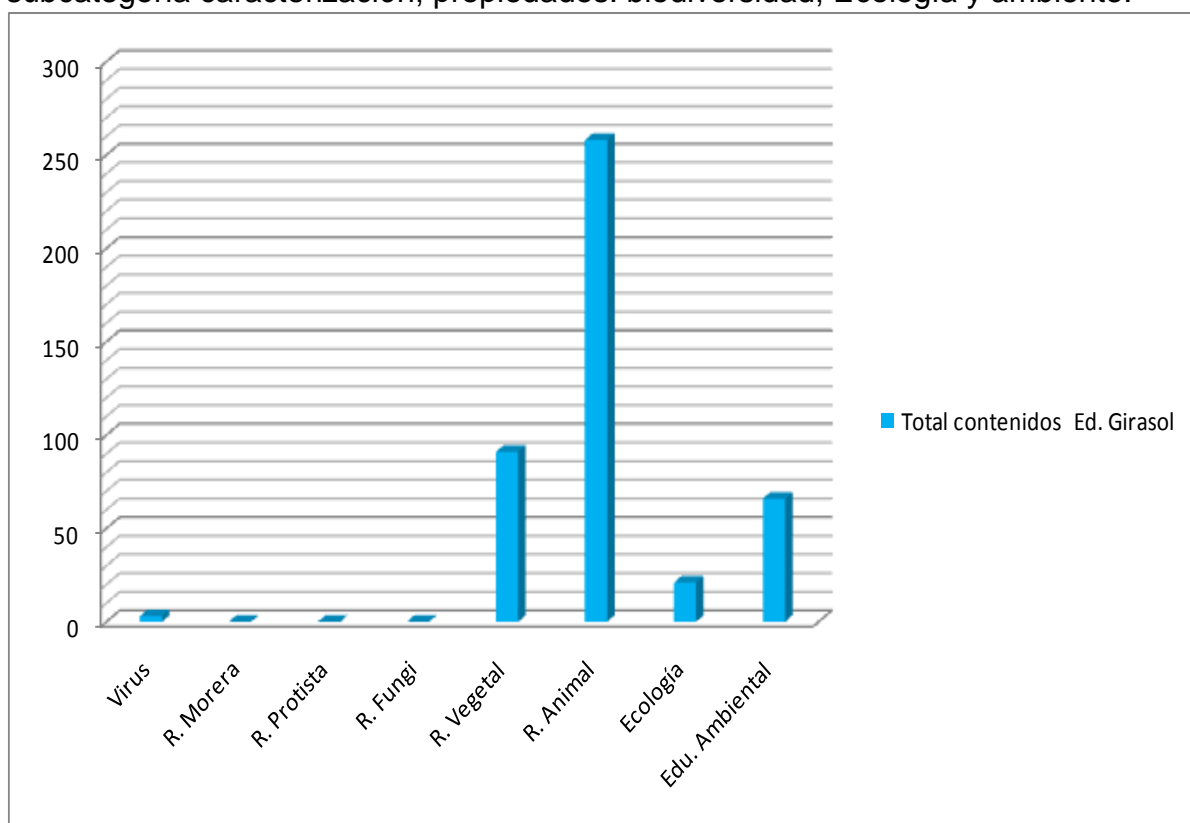
Gráfico 13.- Frecuencia contenidos de Biología en editorial Girasol. Subcategoría caracterización, propiedades: biodiversidad, Ecología y ambiente; por tipo de contenido.



Tal como se discutió en los capítulos precedentes, la mayor cantidad de contenidos desde la perspectiva pedagógica en esta editorial son conceptuales; ahora desde la perspectiva disciplinar, predominan los contenidos referidos al reino Animal, los cuales suman 258 de FA, correspondiéndose con el 58,77% , cuestión que representa más de la mitad del total de contenidos de Biología para el nivel educativo; en segundo lugar el Reino Vegetal con un total de 91 de FA, para un 20,73%, entre ambos suman el 79,5% del total de contenidos de Biología propuesto por la editorial, y unido al 0,68% obtenidos en la propiedad “Virus” hacen un total de 80,18% para la subcategoría biodiversidad.

Los contenidos más relevantes, abordados por la editorial para estos dos reinos, están resumidos en el cuadro 27, y con mayor detalle en los cuadros 25 y 26, donde aparecen inclusive por grado. El gráfico 14, ilustra muy bien que la mayoría abrumadora de contenidos identificados en esta editorial pertenecen al Reino Animal, donde fueron incluidos aquellos referidos a los aspectos biológicos humanos.

Gráfico 14.- Frecuencia absoluta, contenidos de Biología en editorial Girasol, subcategoría caracterización, propiedades: biodiversidad, Ecología y ambiente.



Finalmente, se exponen los resultados obtenidos para la subcategoría Ecología y Ambiente, que abarca las propiedades Ecología y Educación Ambiental. La propiedad Ecología alcanzó una FA de 21 contenidos, correspondiente al 4,78% del total de contenidos de Biología propuestos por esta editorial para todo el nivel educativo; entre tanto los contenidos de Educación Ambiental identificados llegaron a 66 de FA, representado un 15,03% (ver tabla 11), de forma que en esta subcategoría predominaron los contenidos de Educación Ambiental, los cuales triplican a los propuestos para la propiedad ecología, es de hacer notar que si se observa detalladamente los gráficos 11 y 13 se aprecia que buena parte de los contenidos actitudinales propuestos por ambas editoriales están asociados a la Educación Ambiental.

Los contenidos de Biología propuestos por esta editorial para todos los grados están resumidos en el cuadro 27, los cuales están distribuidos entre las propiedades de las subcategorías de análisis, para mayores detalles de los mismos deben observarse los cuadros 25 y 26.

Cuadro 27.- Contenidos de Biología en la Educación Primaria en Venezuela presentes en los libros de texto, editorial Girasol de 1° a 6°.

<b>Subcategoría</b>	<b>Contenidos</b>
<b>Virus</b>	Concepto de Virus, clasificación de los Virus por su afinidad a los tejidos. Vías de transmisión.
<b>R. Monera</b>	No hay contenidos.
<b>R. Protista</b>	No hay contenidos.
<b>R. Fungi</b>	No hay contenidos.
<b>R. Vegetal</b>	Concepto de plantas. Tipos de plantas. Importancia de las plantas para Animales y humanos. Clasificación de las plantas según la producción de semillas. Estructura de plantas con flores: raíz tallo, hoja, flor, fruto. Propagación de plantas. Relación plantas – agua luz. Germinadores. Fotosíntesis y clorofila. Plantas características de la región. Concepto de reproducción y tipos de reproducción en plantas. La flor y sus partes. La polinización y sus tipos. Proceso de fecundación. El fruto y sus partes. El huerto escolar. Nutrición de plantas. La raíz y sus funciones (fijación, absorción, transporte y almacenamiento). Tipos de fruto. El tallo y sus funciones (sostén transporte, asimilación y reserva). Las hojas y su función (respiración y fotosíntesis).
<b>R. Animal</b>	Regiones anatómicas del cuerpo humano y sus características. Los sentidos y los órganos de los sentidos. Concepto de Animales y tipos. Nacimiento de humanos. Fecundación, embarazo (etapas) y parto (tipos). Crecimiento de humanos y Animales. Clasificación de los Animales según: reproducción, alimentación, desplazamiento, presencia de huesos (vertebrados e invertebrados). Las encías y los dientes, tipos y clasificación. Diversidad Animal: vertebrados e invertebrados, características por grupos. Sistema locomotor. Formas de movilizarse humanos y Animales. Esqueleto humano. Partes del cuerpo humano. Huesos, funciones y sus tipos. Huesos por regiones del cuerpo. Articulaciones y tipos. Músculos, funciones, tipos, forma. Músculos por regiones del cuerpo. Reproducción de vertebrados. Tipos de fecundación. Reproducción en invertebrados. Tipos de reproducción asexual en Animales. Reproducción en humanos. Aparato reproductor masculino y femenino. Ciclo menstrual y ovárico. Caracteres sexuales. Nutrición: Animales y humanos. Aparato digestivo. Digestión. Aparato circulatorio, sangre y sus componentes. Excreción. Aparato urinario: órganos. La piel y glándulas sudoríparas. Respiración y aparato respiratorio. Ciclos evolutivos de algunos parásitos.
<b>Ecología</b>	Biogeografía. Ciclo del agua. Ecosistema. Componentes del ecosistema. Cadena alimentaria. Equilibrio ecológico. Conceptos de hábitad, comunidad, población, bioma y nicho.
<b>Educación Ambiental</b>	Características del ambiente. Componentes naturales y sociales del ambiente (bióticos y abióticos). Recursos naturales (agua, vegetación). Contaminación del agua y de los suelos, medida conservacionistas. Contaminación del aire y su prevención. Saneamiento e impacto ambiental. Basura, clasificación de los desechos y reciclaje. Compost. Contaminación y conservación del agua. Agua potable y potabilización. Capa de ozono. Efecto invernadero y lluvias ácidas. Tecnósfera. Concepto y explotación de los recursos naturales renovables y no. Recurso energético y fuentes alternativas de energía.

### **3.- Comparación de los contenidos de Biología presentes en los libros de texto y los programas: caracterización disciplinar. Resultados y discusión general.**

En este apartado se comparan los resultados obtenidos para cada unidad de análisis, mostrados en los puntos 6.1 y 6.2 de este capítulo, correspondientes a los programas para la Educación Primaria venezolana del CBN y los libros de texto de las editoriales Santillana y Girasol.

Debe aclararse que el análisis tiene carácter cualitativo, los números son utilizados en este caso como una ayuda importante para facilitar la expresión de los resultados, por ello inicialmente se hará una comparación numérica, de la cual ya se sabe por los resultados obtenidos en los capítulos anteriores que los programas

curriculares muestran mayor cantidad de contenidos que las editoriales, pues los libros de texto no atiende la perspectiva didáctica pedagógica de presentación de los contenidos; pero ciertamente para el caso, los números y las barras nos ayudarán a interpretar si los libros de texto aunque no atiendan las cuestiones didácticas, llegan a atender los aspectos disciplinares de la ciencia que se pretende enseñar, en este caso la Biología.

Posteriormente, se muestra un análisis netamente cualitativo, contrastando los contenidos disciplinares abordados por temas, desglosados en los cuadros 21, 24 y 27, los cuales se corresponden a los programas del CBN, editorial Santillana y editorial Girasol respectivamente. Con ello se verificó si los libros de texto responden desde la perspectiva disciplinar (caracterización) a las cuestiones exigidas por los programas oficiales; además se expresan algunos resultados que no fueron objeto directo de la investigación, pero se estimó necesario mostrarlos.

Antes de expresar las interpretaciones realizadas por el investigador, es necesario aclarar que la discusión de los resultados en este capítulo, se dejó para este punto; pues conocidos los resultados, fue considerado conveniente hacer una sola discusión, que englobe las tres unidades de análisis, para no redundar en el discurso y mostrar una panorámica de la situación más general.

### **3.1.- Comparación por frecuencia de contenidos de Biología. Caracterización.**

Los datos que van a contrastarse están contenidos en la tabla 12, donde se muestran los resultados totales para cada unidad de análisis (FA y FR) y se representan en el gráfico 15, utilizando la frecuencia absoluta. En ambos registros, se tienen los resultados de los contenidos biológicos expresados por la subcategoría de análisis “caracterización”.

Si se contempla detalladamente las relaciones numéricas entre los programas del CBN y los libros de texto, rápidamente se llega a la conclusión que los libros de texto dan respuesta al abordaje de los contenidos propuestos en los documentos oficiales, haciendo referencia al aspecto disciplinar, aún cuando los programas presenten una mayor cantidad de contenidos totales, al parecer hasta el momento la falla de los libros de texto, es la presentación de los contenidos ajustado a las más

recientes acepciones didácticas del término; según los resultados develados en los capítulos anteriores; sin embargo el análisis cualitativo dará más detalles al respecto.

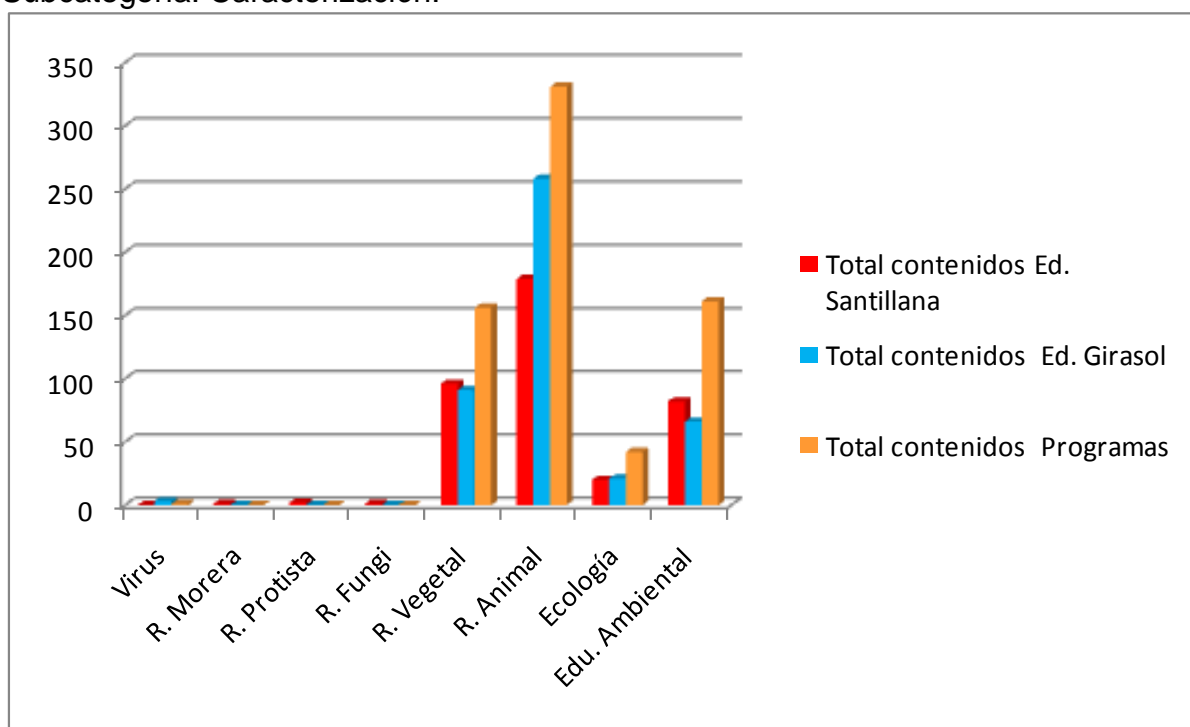
Tabla 12.- Total de contenidos de Biología, por unidad de análisis. Subcategoría. Caracterización.

Propiedades	Total contenidos Ed. Santillana	Total % Ed. Santillana	Total contenidos Ed. Girasol	Total % Ed. Girasol	Total contenidos Programas	Total % Programas
Virus	0	<b>0,00</b>	3	<b>0,68</b>	1	<b>0,14</b>
R. Morera	1	<b>0,26</b>	0	<b>0,00</b>	0	<b>0,00</b>
R. Protista	2	<b>0,52</b>	0	<b>0,00</b>	0	<b>0,00</b>
R. Fungi	1	<b>0,26</b>	0	<b>0,00</b>	0	<b>0,00</b>
R. Vegetal	96	<b>25,20</b>	91	<b>20,73</b>	156	<b>22,58</b>
R. Animal	179	<b>46,98</b>	258	<b>58,77</b>	331	<b>47,90</b>
Ecología	20	<b>5,25</b>	21	<b>4,78</b>	42	<b>6,08</b>
Edu. Ambiental	82	<b>21,52</b>	66	<b>15,03</b>	161	<b>23,30</b>
Total	381	<b>100,00</b>	439	<b>100,00</b>	691	<b>100,00</b>

Primeramente en relación a la subcategoría biodiversidad, en las cuatro primeras propiedades consideradas Virus, Reino Monera, Reino Protista y Reino Fungi, la situación es similar en las tres unidades de análisis y fue así en todos los grados; sin embargo en apariencia los libros de texto de la editorial girasol presentan resultados más fieles a los programas en estas propiedades.

Las diferencias entre las unidades de análisis son realmente muy pequeñas, en el caso de los Virus el programa plantea un contenido, entre tanto la editorial Girasol tiene 3 y la editorial Santillana lo omite; por otra parte, para los Reinos Monera, Protista y Fungi los programas no plantean ningún contenido al igual que la editorial Girasol, mientras que la editorial Santillana tienen uno, dos y un contenido respectivamente; a pesar de estas diferencias se puede afirmar que los resultados para las cuatro propiedades es similar; lo más importante destacar de esto, es la omisión del concepto Virus en la editorial Santillana.

Gráfico 15.- Total de contenidos de Biología (FA), por unidad de análisis. Subcategoría. Caracterización.



Al respecto como fue comentado anteriormente, la visión que se plantea de estos organismos en los programas oficiales es antropocéntrica, presentados como agentes productores de enfermedades, perjudiciales y dañinos para el hombre, además se plantea exclusivamente su relación con los humanos, siendo esto una verdad a medias, muy escueta.

En estos casos, la visión no es global, ni ecológica, ni siquiera se exaltan las cualidades de los mismos como seres vivos, por ende no son trabajos como tales. Tampoco se dice, lo importante que son para mantener el equilibrio de los ecosistemas, que sus relaciones no son sólo con los humanos, sino con todos los organismos vivos, y que de esta interrelación depende en muchos casos la evolución y preservación de las especies.

En definitiva, no se les otorga el puesto que merecen. Por el contrario, se sataniza su presencia en el medio; no obstante, hay tantos de estos organismos que son de provecho para el hombre, pero de esto no se hace mención alguna, muchos de ellos más que producir enfermedades, representan una barrera contra otros patógenos en el caso del hombre. Además los avances en biotecnología que ha tenido la ciencia, ha sido producto del uso de organismos de estos reinos, en

experimentos y pruebas genéticas. Esto sin mencionar algunos aspectos relacionados con el campo de la economía.

Si esto se contrasta con los contenidos presentados por los libros de texto de ambas editoriales, se puede afirmar que los libros de texto respetan esta visión antropocéntrica de los programas oficiales, es decir que desde la perspectiva disciplinar las editoriales asumen la visión del currículo, no así en los aspectos didácticos.

Para completar la subcategoría de los seres vivos, cuando se comparan las frecuencias obtenidas para los Reinos Vegetal y Animal, el Reino Animal obtiene el mayor número de contenidos en las tres unidades de análisis y el Reino Vegetal la posición dos (ver Tabla 12 y grafico 15), ello hace sospechar que los libros de texto de ambas editoriales asumen la misma perspectiva del currículo, en cuanto a la disciplina científica se refiere, aún cuando el currículo maneja siempre una mayor cantidad de contenidos; sin embargo en el análisis cualitativo se puntualizan otras cuestiones implicadas.

En lo que se refiere a la subcategoría de análisis Ecología y Ambiente; en todas las unidades de análisis se evidenció un mayor número de contenidos referidos a la propiedad Educación Ambiental (programas 161; E. Santillana 82; E. Girasol 66; ver tabla 12) que en la propiedad “Ecología” (programas 42; E. Santillana 20; E. Girasol 21; ver tabla 12); es probable que los libros de texto atiendan en líneas generales los aspectos disciplinares planteados en los programas, cuestión que se detallará en el análisis cualitativo.

En definitiva, tanto en la subcategoría biodiversidad como en la subcategoría Ecología y Ambiente, el número de contenidos por propiedad fluctúa igual en las tres unidades de análisis estudiadas, por tanto el comportamiento de los contenidos de Biología desde la perspectiva disciplinar, es similar en los programas oficiales y en los libros de texto, aclarando que no se está haciendo referencia a número total de contenidos, sino a la fluctuación de los mismos en cada unidad de análisis por separado (ver gráfico 15), a diferencia de lo ocurrido en los tipos pedagógicos de los contenidos.

### **3.2.- Contrastando las temáticas abordadas en los programas oficiales y los libros de texto de ambas editoriales. Caracterización.**

Para realizar este análisis se utilizaron los cuadros 21, 24 y 27 de este capítulo, los cuales muestran los contenidos propuestos por los programas, la editorial Santillana y la editorial Girasol respectivamente. Este contraste permitió verificar la correspondencia entre las temáticas abordadas desde las tres unidades de análisis; y de esta manera confirmar la interpretación realizada desde el análisis de las frecuencias respectivas.

#### **3.2.1.- Análisis de la correspondencia entre contenidos. Subcategoría biodiversidad.**

En relación a los Virus, el programa solicita el concepto de Virus en el tema de las virosis; entre tanto la editorial Girasol además del concepto, plantea vías de transmisión y una clasificación en función de la afinidad por los tejidos (Animales, más bien humanos; dejando por fuera muchos Virus bien conocidos), por su parte la editorial Santillana se limita a abordar directamente el tema de las virosis sin definir los Virus; apareciendo el primer vacío conceptual en la editorial.

Cuestión distinta ocurre en con el Reino Monera, acerca del cual los programas no plantean contenidos referidos a las características biológicas propiamente dichas, de los organismos representantes de este Reino, más sin embargo solicita se trabajen en educación para la salud enfermedades causadas por algunos ejemplares del mismo; la editorial Girasol se ajusta a ello, pero la editorial Santillana en este caso si presenta la definición biológica de una bacteria, organismo característico del Reino.

Situación parecida al Reino Monera, ocurre con los Reinos Protista y Fungi, pues en los programas oficiales, no se identificaron contenidos que propusiesen trabajar con los niños aspectos biológicos de los organismos representantes de estos reinos; sin embargo, en la editorial Santillana se identificó algún aspectos del ciclo de vida del *Toxoplasma Gondí* y el *Plasmodium* pertenecientes al Reino Protista, aunque en forma muy escueta, puesto que al parecer la intención no estaba



dirigida a destacar sus aspectos biológicos; igualmente esta editorial desarrolló el concepto de hongos, no propuesto en los programas. Para el caso, la editorial Girasol se ajustó estrictamente a la propuesta oficial.

Para el caso del Reino Vegetal, los contenidos disciplinares planteados por los programas, se encuentran recogidos en las dos editoriales, excepto la clasificación de las raíces y las hojas. Debe destacarse que las editoriales, plantean mayores especificaciones de los contenidos que los programas, esto se aprecia sobre todo en la editorial Girasol.

De esta última afirmación por ejemplo, en los libros de texto de la Editorial Santillana se plantea el crecimiento de las plantas, no propuesto en los programas; por su parte en los libros de la editorial Girasol se especifican detalles de la polinización y sus tipos, los polinizadores, en el caso de la fotosíntesis se plantea en dos grados diferentes del nivel educativo, así también se proponen mayores detalles de las funciones de tallos, hojas y raíz, no planteadas en los programas; esto por resaltar las cuestiones más evidentes; sin embargo, en líneas generales se abordan todos los contenidos.

Por último, en el caso del Reino Animal los contenidos disciplinares propuestos por los programas son respetados en editorial Girasol; sin embargo, cuando se plantea el tema de la locomoción sólo hace referencia al esqueleto humano y no al de Animales; aunque por otro lado se detallan elementos no destacados en los programas, como por ejemplo la división que hacen del cuerpo humano para describir los huesos y músculos; así mismo al desarrollar el tema de la excreción se detalla en la piel y las glándulas sudoríparas como parte del aparato excretor, la fecundación aparece en dos grados, entre otros aspectos no presentados en los programas.

En este orden de ideas, en la editorial Santillana también se respetan los contenidos disciplinares referidos al Reino Animal, pero también se aprecian vacíos aunque escasamente; como por ejemplo los ciclos menstrual y ovárico de la mujer, además la poca referencia que se hace sobre la reproducción de invertebrados. Sin embargo, el resto de los contenidos están presentes y en forma más detallada que la propuesta curricular, tal como ocurre con los huesos y músculos del cuerpo humano,

así como también mayor número de criterios para la clasificación de los Animales, entre otros.

### **3.2.2.- Análisis de la correspondencia entre contenidos. Subcategoría Ecología y Ambiente.**

En relación a la correspondencia de los contenidos identificados para esta subcategoría, se comenzará describiendo los resultados referidos a los contenidos ecológicos propiamente dichos y luego los de Educación Ambiental. Debe destacarse, que para la separación de estos contenidos los límites, son imprecisos y por ello se someten al juicio de otros investigadores, que pudieran hacer otras interpretaciones.

Iniciando con la propiedad Ecología, puede afirmarse que las temáticas propuestas en los programas oficiales son recogidas plenamente en los libros de texto, de forma que desde el aspecto disciplinar se evidencia la correspondencia entre las unidades de análisis, aunque numéricamente el currículo proponga más contenidos, cuestión ya discutida anteriormente.

Al respecto, para la propiedad Educación Ambiental ocurre lo mismo que para los temas de Ecología, evidenciándose correspondencia entre los libros de texto de las editoriales y los programas del CBN del nivel de Educación Primaria; sólo debe mencionarse que en los libros de texto de la editorial Girasol, se agrega entre las problemáticas ambientales del planeta, el tema de las lluvias ácidas. También es interesante resaltar, que algunas cuestiones referidas a la Educación Ambiental, fueron identificadas en el bloque de contenidos referidos a las ciencias sociales, al respecto subrayamos que los límites de la Educación Ambiental son mucho más imprecisos y son abordados desde la interdisciplinariedad, además que el currículo incorpora la Educación Ambiental como un eje transversal.

Para concluir, a pesar de los detalles y diferencias descritas en este análisis cualitativo, con la finalidad de verificar la correspondencia de los contenidos entre las tres unidades de análisis, puede afirmarse que desde la perspectiva disciplinar (caracterización) los libros de texto responden a las exigencias curriculares, en

relación al abordaje de las diversas temáticas planteadas para cada propiedad de la subcategoría.

### **3.3.- Los contenidos disciplinares en los libros de texto. Un problema que debe ser resuelto.**

En relación a la presentación de los contenidos disciplinares en los libros de texto, durante el proceso de observación de los contenidos y la posterior clasificación dentro de las subcategorías biodiversidad y Ecología y ambiente, se detectaron sendos errores conceptuales que deben destacarse. Aunque el objeto de la investigación no es este, su evidencia no puede pasarse por alto.

Sólo se hará mención de algunos errores, y en otros casos de algunas omisiones o desatenciones presentes en las editoriales, que pudieran actualmente ser fuentes de errores conceptuales acerca de los seres vivos en los niños, adolescente y población en general, al considerar que la Educación Primaria representa el primer encuentro formal, que tienen los ciudadanos con el conocimiento producido desde las ciencias.

Estos serán listados, sin orden específico y sin hacer mención a las editoriales, pues la intención es llamar la atención de los investigadores y especialistas en el área, así como también de maestros de aula y editores de los libros de texto. Más adelante, en la discusión se harán alusiones a estos detalles y a la presentación de los contenidos de Biología en los programas curriculares.

Para comenzar en primer grado una de las editoriales al expresar los elementos bióticos y abióticos presentes en el ambiente, estos se definen como seres vivos y seres no vivos. A juicio del investigador, el uso de la palabra seres se presta a confusión, pues se utiliza especialmente para las cosas dotadas de vida, sin embargo es empleada para denominar a la materia inerte, a los componentes abióticos de la naturaleza, por ejemplo el aire, la temperatura se agruparían entre los seres no vivos; siendo más apropiado componentes abióticos, sin vida, del ambiente.

Otro caso es el de las bacterias, pues una de las editoriales las clasifica dentro del grupo de los Animales, indicando que se trata de un Animal microscópico;

aparentemente pareciera desconocerse que las bacterias pertenecen a un reino distinto del Animal; sin embargo posteriormente la editorial al clasificar los Animales en vertebrados e invertebrados, las bacterias no aparecen en ninguno de los grupos, cuestión que parece contradictoria.

Hay otras cuestiones importantes, como por ejemplo, las editoriales al exponer el tema de nutrición en Animales y humanos, sólo hacen referencia a los órganos y sistemas humanos estrictamente hablando; aunque se enuncien en Animales y humanos. Así mismo, en el tema de respiración, se limitan a la cuestión pulmonar del intercambio de gases (refiriéndose al aire, cuestión que limita el concepto a los Animales terrestres), cuyos procesos son inspiración, hematosis y expiración, sin embargo no se muestra la respiración como un proceso energético, a través del cual el organismo aprovecha la energía de los alimentos y tampoco se deja ver que hay organismos que no toman del medio O<sub>2</sub>, pues son anaeróbico.

Ciertamente, la idea no es que se hable en este nivel educativo de todos los sistemas y en todos los organismos, el problema es que la visión ofrecida a los niños por las editoriales es antropocéntrica; ello unido a que el proceso de respiración en las plantas es presentado confusamente, los estudiantes poco asimilan que estas respiran.

Una muestra precisa de esta última afirmación, fue evidenciada en el tema de respiración de las plantas, en el cual una de las editoriales plantea realizar una experiencia para comprobar que las plantas expulsan CO<sub>2</sub> durante la respiración; sin embargo, la actividad propuesta para ello sólo sirve para comprobar si los humanos al expulsar el aire durante la expiración va cargado de CO<sub>2</sub>; como es evidente la actividad práctica planteada no es coherente con el tema.

En esta misma temática, cuando las editoriales abordan la fotosíntesis, la cuestión es también imprecisa, sólo una editorial hace referencia a que la respiración y la fotosíntesis son procesos diferentes, destacándose el intercambio de gases ocurrido en estos proceso, aunque este no es el meollo o el fin del proceso, sino el aprovechamiento de la energía. Otro problema detectado son los términos empleados, pues al parecer no se consideran los conceptos previos, al respecto en el tema de nutrición de plantas una de las editoriales, al hablar de la respiración hace referencia a las mitocondrias, sin embargo en ningún momento en toda la

primaria se hace mención a la célula como sistema, mucho menos a sus organelos internos; por tanto este término es desconocido para los niños y es probable que para los docentes de Educación Primaria también, entonces la explicación se tornaría poco comprensible pues el tema se plantea confusamente, además con conceptos desconocidos

Continuando con el Reino Vegetal, en cuanto a las partes de las plantas sin flores, se expresa raíz, tallo y hoja, con ello se dejan por fuera organismos agrupados en el Reino Plantae (musgos y hepáticas), que no tienen exactamente la misma estructura sino otras similares. Ciertamente en este nivel educativo y el nivel cognitivo de los niños no permitan detallar toda la diversidad de los organismos, el problema está en que se plantean como verdades absolutas sin serlo; pudiéndose convertir adelante en un verdadero obstáculo para el aprendizaje de nuevos conceptos.

Pasando a otro asunto, ahora relacionado con el Reino Animal, en el tema del sistema óseo: los huesos; se hace referencia al esqueleto como el conjunto de huesos de nuestro cuerpo, donde se hace mención estrictamente a los Animales vertebrados como aquellos que tienen esqueleto; sin embargo, dentro del mismo tema después de hacer referencia a esto, se indica que existen Animales que poseen un exoesqueleto, definiéndole como un esqueleto externo; debe destacarse que los textos de ambas editoriales, no aclaran que se trata de un esqueleto no constituido por huesos, sino por otro tipo de materiales; además tampoco se explica que se trata de Animales invertebrados como los cangrejos, algunos insectos, etc.

También en una de las editoriales, se clasifican a las serpientes (2°) entre el grupo de los vertebrados, específicamente dentro de los reptiles, cuestión que es correcta; a pesar de ello, esa misma editorial en un grado superior (3°) cuando expone el tema sobre los tipos de locomoción en Animales hace mención a los Animales que reptan, como tal se hace mención a las serpientes, afirmando que no poseen esqueleto, por tanto ¿es vertebrado o no es vertebrado? ¿Poseen o no huesos?. Ello crea confusión en los niños, e incluso en un docente con poca formación en ciencias.

Pasando al tema de reproducción se detalló un asunto interesante, para los Animales se hace referencia al espermatozoide, como una célula, como el gameto

masculino; sin embargo el grano de polen en las plantas, es definido simplemente como el grano de polen, sin mencionarse en ningún momento que se trata de una estructura que contiene la célula reproductora o el gameto masculino; igual situación ocurre con las esporas, pues al definir las una de las editoriales (la más utilizada por los docentes) expresa “es un polvo” (el mismo trato en dos grados diferentes), sin referir que se trata de una célula.

Como es evidente se da un trato diferente a las células reproductoras de plantas y Animales, aunque el término célula es complejo y abstracto es fundamental para comprender la estructura y fisiología de los seres vivos, incluso su reproducción; para el caso se asocia el término a los Animales y no a los vegetales, de igual manera ocurre con las bacterias y los protozoarios referidos en el nivel, los cuales son organismos unicelulares.

Por último, en muchas enfermedades ocasionadas por Virus esto se omite, tal es el caso de la varicela, el sarampión, la rabia; por otro lado se limita la diarrea a Virus y bacterias, obviando a parásitos; también se enuncian enfermedades bacterianas, pero no se especifica que son producidas por bacterias como es el caso del tétano, obviando los aspectos biológicos.

Esto por citar algunos ejemplos importantes, identificados en una mirada rápida del asunto, unido a la visión sesgada que se plantea acerca de los Virus y los Reinos Monera, Protista y Fungi, ya descrita anteriormente, la cual obedece a la propia visión planteada por los programas oficiales.

#### **4- Discusión general de los resultados.**

A continuación se plantea la discusión de los resultados desglosados en este capítulo. Fue considerado prudente hacer la discusión general por cuestiones prácticas y técnicas, pues como se ha evidenciado las unidades de análisis en líneas generales se corresponden entre ellas, en lo referente a la caracterización de los contenidos de Biología (aspectos disciplinares propiamente dichos). Ciertamente se evidenciaron algunas diferencias entre los libros de texto y los programas, pero estas son mínimas en el contexto general. Por ello, es preferible hacer una discusión donde se abarque el comportamiento de los contenidos de Biología, en libros y

programas, pues el trato es muy similar en ambos. Haciéndolo por separado, se corre el riesgo de redundar en las interpretaciones.

Debe destacarse primeramente, que en la Educación Primaria venezolana no se enseña la biodiversidad de los organismos vivos, pues de los 5 Reinos sólo se abordan 2, el Reino Animal y el Reino Vegetal. Esto nos ubica entre finales del siglo XIX y más de la mitad del siglo XX, años en los que predominó la idea de agrupar los organismos vivos en estos dos reinos, propuestos por Linneo partiendo de sus observaciones y los estudios realizados por él; Linneo se apoyó en el hecho de que macroscópicamente era raro percibir los organismos que no encajaban en esta dicotomía (Campbell y Reece, 2007).

No fue sino hasta finales del siglo pasado (1969), cuando Whittaker argumentó un sistema de clasificación que agrupaba los organismos vivos en 5 reinos, propuesta aún vigente, a pesar de los avances biotecnológicos que han permitido hacer nuevas teorías sobre el árbol de la vida, sin embargo la propuesta de Whittaker aun sigue en vigencia y se puede encontrar en libros especializados (Campbell y Reece, 2007, Curtis et al, 2006, Karp, 2009).

En relación a la enseñanza de los hongos en la educación obligatoria, Lougon, Alves y Dos Santos (2011) reportan una situación similar, las autoras indican que se detectó poca presencia del tema de los hongos, tanto en los currículos de formación del profesorado como en la Educación Básica brasileña, a pesar de ser uno de los 5 reinos. Destacan, que su presencia en el currículo se limita a cuestiones de salud y su utilidad para el hombre; dejando a un lado su importancia biológica para mantener los ecosistemas terrestres. Esta misma situación, se evidencia en los resultados encontrados, peor aún ni siquiera se destaca la utilidad para el hombre de estos organismos, por el contrario se exaltan los problemas de salud que los hongos pueden acarrear en el hombre. En ambos casos la visión es antropocéntrica.

En este sentido, en la Educación Primaria venezolana, ocurre una situación similar, no sólo con los hongos, sino también con las bacterias, los protistas y los Virus, limitando su presencia en el currículo a subrayar sus relaciones negativas con el hombre, obviando su relación con otros seres vivos y la importancia ecológica de los mismos para la vida en el planeta. Tanto es así que no se habla de las algas,

siendo poco probable que los niños accedan a conocer y comprender los ecosistemas acuáticos, de los cuales hay tantas películas infantiles, taquilleras, videojuegos entre otros, siendo incluso muy probable que muchos niños hayan tenido alguna vez un pequeño ecosistema acuático en su hogar (pecera).

A la luz de los resultados encontrados, es interesante volver la mirada a las concepciones de los estudiantes acerca de la biodiversidad y de los distintos organismos y reinos; pues pudieran estar en parte justificadas por estos resultados, si se toma en cuenta la importancia que tiene la Educación Primaria en formación de la base intelectual y cognitiva de los estudiantes; desde donde provienen buena parte de sus ideas previas, difíciles de remover y en algunos casos, transformadas en verdaderos obstáculos para el aprendizaje, si no son consideradas por los docentes durante la enseñanza (Carretero, 1993 y Rodríguez, 1999)

En el mismo orden de ideas, Román y Borja (2010) describen en su trabajo que el 43,75% de los estudiantes participantes en la investigación consideraban que el término biodiversidad hacía referencia sólo a los Animales y un 18,75% lo desconocían. Los resultados encontrados por estos autores hacen sospechar, que la enseñanza de las ciencias (Biología) en los niveles obligatorios sigue siendo un fracaso, cuando porcentajes tan altos de la población sostiene estas creencias; de igual manera González-Weil y Harm (2012), subrayan que un porcentaje considerable de los estudiantes piensan que las bacterias y los hongos no son seres vivos, además un porcentaje aún mayor (50%) llegó a afirmar que los Virus se componen de células, ¿es que puede esperarse otra cosa?, esos contenidos son muy específicos de las ciencias biológicas y no se enseñan en la escuela.

Los autores justifican en cierta forma estas concepciones citando los estadios que describe Piaget en 1926, sobre el desarrollo del concepto de seres vivos en los niños, donde postuló que apenas entre los 11 y 12 años de edad sólo atribuyen la vida a Animales y vegetales; sin embargo eso fue hace muchos años, cuando la formación recibida por la población y la propia ciencia consideraba sólo dos reinos “Animal y Vegetal”, unido a sus experiencias cotidianas; además la educación científica no era objeto de estudio en la Educación Primaria. Ante esto ¿que podía encontrarse?, la cuestión es evidente; a pesar de ello los autores en concordancia con este trabajo también señalan que los hongos y las bacterias son trabajados con



menos frecuencia en la educación obligatoria, cuestión que si coincide con los resultados descritos.

Da la impresión, que por ser niños se justifica no trabajar organismos de estos reinos por ser microscópicos, sin embargo se les dejan entre ver en temas de salud, satanizando su presencia en el ambiente desde la Educación Primaria; pareciera subestimarse a los niños y su capacidad para explorar el mundo natural, al mismo tiempo se les limita el acceso al conocimiento científico y se les niega la oportunidad de tener visión más global de los organismos vivos. Esta cuestión es criticada severamente por Weissmann (2000), quien afirma que los niños tienen el derecho de acceder a la cultura científica de la sociedad, sin desvalorizarles como sujetos sociales. Igual aseveración hace Harlen (1999), al exponer las causas por las que se retrasaba la enseñanza de las ciencias hasta el nivel de educación secundaria; pero aclara, que debe llevarse a la escuela no la ciencia de los científicos, sino la ciencia escolar.

Al respecto Tirado y López (1994), hacen una propuesta curricular, que gira en torno a un eje organizador histórico-cronológico, aplicado desde la Educación Primaria hasta la universidad, para darle coherencia a los contenidos de Biología. Entre los contenidos que proponen para la Educación Primaria y Secundaria, están las características principales de los seres vivos, los tipos de células, los organismos unicelulares y pluricelulares entre otros, sin subestimar la capacidad de aprendizaje de los niños, ciertamente deben ser ajustados a su nivel cognitivo, cuidándose el lenguaje utilizado para trabajar dichos contenidos, tanto en las clases como en los libros de texto, los cuales deben ser revisados por especialistas, tal como lo recomienda Mares et al (2009) y lo denuncia (Chereguini y De Pro Bueno (2011).

El CBN (1998), propone fomentar en los estudiantes el valor por el ambiente y la belleza de la biodiversidad, pero ¿Qué biodiversidad? ¿de Animales y vegetales? así es, no se enseñan realmente biodiversidad, se enseña diversidad vegetal y diversidad Animal, dejando fuera cantidades muy grandes de especies. Esto da pie a las concepciones equivocadas o muy parciales de la realidad natural que tienen los estudiantes, ya sea en la educación secundaria o en la universidad.

Como ejemplo de ello, Tirado y López (1994) muestran los resultados obtenidos entre estudiantes mexicanos de la carrera Biología, a quienes se les

aplicaron pruebas donde se evidenciaron serias deficiencias en la mayoría de ellos, y vaticinó que los resultados entre estudiantes de carreras diferentes serían seguramente nefastos; en ello no se equivocó, pues Roman y Borja (2010) realizaron un trabajo con estudiantes de una escuela cuya formación en ciencias biológicas estaba en segundo plano en el currículo, encontrando que los estudiantes manifiestan serias dificultades para abordar el tema sobre la clasificación de los seres vivos a nivel de dominios y reinos, pues los mismos presentaban un pobre conocimiento acerca del tema y un concepto muy menguado del término biodiversidad; que debió ser promocionado desde la educación obligatoria, tal como lo destaca Liguori y Noste (2005) quienes incluyen en la enseñanza básica los cinco reinos, incluso la evolución de los organismos vivos, como en la propuesta de Tirado y López (1994).

Debe destacarse que los libros de texto propuestos por las editoriales que fueron analizadas, respetan los contenidos del currículo desde la perspectiva disciplinar; evidenciándose entonces grandes vacíos en las tres unidades de análisis. Ello contradice postulados presentes en el propio currículo de Educación Primaria, donde se propone enseñar la biodiversidad y su conservación. También en el currículo se demanda que las cuestiones referidas a la Ecología y el Ambiente, deben ser concebidas en forma global sin colocar al hombre como centro del meollo, empero lo encontrado entre los contenidos no revela esa visión, al contrario sigue siendo antropocéntrica.

En teoría los conocimientos de Ecología hacen aportes a la Educación Ambiental sobre las interacciones de los seres vivos y de estos con el medio (Sutton, 2000), que dan pistas sobre las acciones conservacionistas a implementarse, unido a las aportaciones hechas desde otras disciplinas e incluso desde el conocimiento cotidiano de la propia sociedad. Sin embargo, en el CBN los contenidos de Ecología aparecen en el último curso de la Educación Primaria, mientras que las cuestiones ambientales están desde el primer grado, ante ello debería preguntarse, ¿No será mejor una Educación Ambiental unida a los contenidos de Ecología? ¿Con conocimientos ecológicos al menos escuetos de base, podría realmente mejorarse la conciencia ambiental de la sociedad?, ¿Se contribuirá a internalizar el valor por la conservación del ambiente con los conceptos ecológicos de base?, esto es materia de otra investigación.

Lo discutido hasta ahora, es apenas una arista del problema, la cuestión es más compleja aún, echaremos un vistazo muy superficial a la formación del profesorado de Educación Primaria, sus competencias conceptuales; también a la presentación de los contenidos de Biología y errores en los libros de texto, como fuente de concepciones alternativas entre los estudiantes.

En lo que respecta a la presentación de los contenidos, Chereguini y De Pro Bueno (2011); entre los comentarios que realizan en sus conclusiones indican, que en los libros de texto se cuida poco el lenguaje, cuestión que puede favorecer la formulación de errores conceptuales; como ejemplo en una de la editoriales se utiliza el término “seres” para nombrar todos los elementos inanimados del ambiente; es evidente un uso poco común del término “seres” ó también el hecho de introducir el término “exoesqueleto” en el tema de “esqueleto óseo”, sin hacer las aclaratorias respectivas; problemas de este tipo reporta Domínguez y Varela (2008), quienes hicieron análisis textual en libros de ciencias naturales, advirtiendo que en ocasiones los textos están bien estructurados, pero los términos empleados pueden inducir errores conceptuales.

Sin embargo, además de ello se detectaron errores conceptuales desde el punto de vista biológico, no semántico, tal es el caso de agrupar las bacterias en el Reino Animal, señalar que los reptiles no tienen huesos, indicar que el *Treponema Palidum* causante de la sífilis, es un protozoario, entre otros. Errores similares reportó Calvo y Martín (2005) en relación a la clasificación de la materia, además destacó la presencia de conceptos en desuso en los libros de texto.

Cuestiones aún más preocupantes, es la presentación de verdades absolutas, siendo realmente verdades a medias, también se hacen importantes omisiones; ejemplificadas más adelante, que posteriormente inducen a concepciones equivocadas entre los estudiantes y se convierten en obstáculos epistemológicos.

En la revisión bibliográfica hecha por Rodríguez (2000), en los trabajos presentados por Santamaría et al (2012), los reportes de Mengancini (2006) y de González-Weil y Harm (2012), se indica que los estudiantes asocian más las células a los Animales que a los vegetales, pues muchos jóvenes según estos reportes afirman que los vegetales no tienen células, experiencias similares ha tenido el

investigador con estudiantes que ingresan a la universidad, en la asignatura introducción a la Biología, en la carrera de educación Biología.

Sorprendentemente, en la revisión de los libros de texto de las editoriales estudiadas y mayormente utilizadas en el país, se evidenció un trato desigual a la constitución celular de Animales y vegetales; aunque el currículo no aborda la célula como un contenido per sé, se utiliza el término por ejemplo para definir el espermatozoide (célula reproductora masculina en Animales y humanos), sin embargo no se usa para definir los gametos masculinos en las plantas, ni las esporas (células reproductoras en plantas), en este último caso es sustituida por la palabra “polvo”; igualmente, al tocar el tema de los músculos se enuncian los tres tipos y se habla células musculares ó también entre los componentes de la sangre se enuncia el término; caso distinto para los vegetales donde no se emplea la palabra célula, ¿puede esperarse que los estudiantes asocien las células a los vegetales en igual proporción a los Animales?, ¿Por qué para los vegetales no se usa el término célula?, esto evidencia que desde las edades tempranas, los estudiantes ven asociar en los materiales curriculares el término célula a los animales, más que a los vegetales. Los adolescentes a juicio del investigador, están reproduciendo lo que aparece en los libros de texto para el caso, de hecho entre sus estudiantes en la universidad hacen referencia a la levadura como un “polvo”, más no como un hongo unicelular.

Por otro lado, en relación a los procesos vitales como la respiración, también se presenta una verdad a medias, prácticamente la imagen de respiración que aparece en los libros de textos analizados es la respiración pulmonar (Animal), incluso se habla exclusivamente de intercambio de gases, para ser específicos se toma  $O_2$  y se libera  $CO_2$ , dejando fuera los organismos anaeróbicos y el proceso de respiración anaeróbica, sin mencionar que se trata de un proceso energético.

Rodríguez (2000) reporta que los alumnos equiparan respiración a los pulmones y pocas veces se relaciona con energía, se limita el término a intercambio de gases; cuestión similar es reportada por González-Weil y Harm (2012); además según estos autores los estudiantes alegan entre otras cosas, que las plantas no son seres vivos porque no respiran, pues asocian la respiración a pulmones, y usando la lógica lo infieren así. Sólo una editorial muestra la respiración y la fotosíntesis como

procesos distintos en las plantas, aunque de una forma muy escueta y confusa, al respecto Rodríguez (2000) y Mengancini (2006) reportan que los estudiantes afirman que la respiración de las plantas es la fotosíntesis (otro error conceptual); Calvo y Martín (2005) describen errores similares en el caso de libros de texto de química. Del mismo modo, como se asocia al intercambio de gases, les llama la atención que una planta acuática respire debajo del agua si no hay aire; ciertamente la respiración se asocia al aire y para los adolescentes resulta difícil concebirla en otro espacio.

Esta investigación expone en los resultados otras omisiones, además de las encontradas a consecuencia de su ausencia en los programas oficiales; igualmente otras verdades absolutas sin serlo, como las partes de una planta sin flores, limitar la diarrea a Virus y bacterias, presentar Virus, bacterias, protozoarios y hongos únicamente como organismos perjudiciales, entre otros.

Asociado a todo esto, deben destacarse las dificultades que implica el lenguaje técnico de la Biología para su aprendizaje, cuestión descrita por Arteaga, Méndez y Tapia (2012), cuando enuncian los núcleos problemáticos en el aprendizaje de la Biología, puesto que un número importantes de alumnos manifiestan que el propio lenguaje de la ciencia es un obstáculo para aprenderla.

La situación se torna más compleja, si desviamos la mirada al docente, quienes demandan mayor formación en los aspectos teóricos de las ciencias, estos manifiestan que tienen carencias al respecto y entre las necesidades que expresan está el dominio de los 5 reinos de la biodiversidad (Cortes et al, 2012); estos mismos investigadores en la revisión bibliográfica realizada, recogen datos interesantes donde se indica que la formación científica de los profesores de la Educación Primaria, dista de lo deseado, cuestión que se convierte en un obstáculo para enseñar ciencias, pues los docentes no manejan los conocimientos mínimos para abordar contenidos específicos de las disciplinas (Viau et al, 2013); así mismo, se ha reportado en la educación inglesa una situación similar.

Igualmente, en el trabajo realizado por Arteaga y Tapia (2007) acerca las creencias de los docentes de primaria sobre las helmintiasis, develaron que estos poseen concepciones de tipo común con poco fundamento científico; durante las entrevistas los docentes confesaron no dominar los temas de ciencias, por tal razón

acuden a los libros de texto diseñados para el grado a la hora de abordar algún contenido de ciencia.

Estos hallazgos, apoyan la teoría de que los docentes se apegan al libro de texto (Herrán y Paredes, 2008) para enseñar los contenidos científicos (Mateu, 2005; Weissmann, 2000), pues para ellos representan una buena opción, puesto que desarrollan los contenidos de forma sencilla, concisa y organizada, facilitando la tarea de la planificación de aula.

Partiendo de estas afirmaciones, se puede comprender las aseveraciones hechas por Weissmann (2000) al decir que con frecuencia son los libros de texto (las editoriales) los materiales curriculares que rigen la selección, secuencialidad y profundidad de los contenidos en la práctica pedagógica, por tanto deciden el qué enseñar y el cuándo enseñar.

Si en la práctica esto es así, la situación develada en esta investigación es preocupante, porque nos encontramos frente a libros de texto que pedagógicamente no recogen el espíritu del currículo, y aunque se respetan enormemente los contenidos propuestos por los programas oficiales desde la perspectiva disciplinar (con las deficiencias curriculares descritas), se han detectado sendos errores semánticos y conceptuales durante la caracterización de los contenidos, así como también importantes omisiones y la presentación de verdades absolutas cuando no lo son.

Esto frente a un docente, con una formación científica pobre y por tanto con serias limitaciones para ser críticos al respecto, hace de los libros de texto una potencial fuente de errores y deficiencias conceptuales, así como también de obstáculos para el aprendizaje de conceptos nuevos y cargados de mayor complejidad; ello sin el ánimo de desdeñar la importancia y bondades del libro de texto, la intención no es satanizar los libros de texto, pero si promover un uso crítico de los mismos entre los docentes, se trata de advertir al sistema.

Es necesario para la elaboración de los libros de texto, la participación de un equipo multidisciplinario, con especialistas en las áreas científicas en acuerdo con Mares et al (2009), pero también con especialistas que se encarguen de cuidar los aspectos pedagógicos en correspondencia con las exigencias curriculares. Del

mismo modo, es una llamada de atención a los especialistas en currículo, pues debe buscar el consenso de equipos multidisciplinarios para hacer una selección adecuada de los contenidos; además de plantearse la necesidad de crear u equipo de trabajo dedicado a evaluar los materiales curriculares ofrecidos a estudiantes y docentes, velando sea resguardada la esencia del currículo.



**ESTUDIO COMPARADO DEL CURRÍCULO BÁSICO NACIONAL Y  
LOS LIBROS DE TEXTO EN VENEZUELA.  
LOS CONTENIDOS DE BIOLOGÍA EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA.**

---

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

CAPÍTULO II

CAPÍTULO III

CAPÍTULO IV

CAPÍTULO V

CAPÍTULO VI

**CAPÍTULO VII**

CAPÍTULO VIII

CAPÍTULO IX

REFERENCIAS

ANEXOS





## **CAPITULO VII**

### **SECUENCIACIÓN DE LOS CONTENIDOS DE BIOLOGÍA EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA VENEZOLANA: Programas del CBN vs Libros de texto.**

## CAPITULO VII

# SECUENCIACIÓN DE LOS CONTENIDOS DE BIOLOGÍA EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA VENEZOLANA: Programas del CBN vs Libros de texto.

### INTRODUCCIÓN

1.- Secuenciación de los contenidos de Biología presentes en los programas del CBN.

- 1.1.- Secuencia de contenidos: Propiedad Reino Vegetal.
- 1.2.- Secuencia de contenidos: Propiedad Reino Animal.
- 1.3.- Secuencia de contenidos: Propiedad Ecología.
- 1.4.- Secuencia de los contenidos: Propiedad "Educación Ambiental
- 1.5.- Secuencia general de los contenidos de Biología identificados en el CBN

2.- Secuenciación de los contenidos de Biología presentes en los libros de texto: editorial Santillana y Girasol.

- 2.1.- Secuenciación de los contenidos en la editorial Santillana.
  - 2.1.1.- Secuencia de contenidos: Propiedad Reino Vegetal.
  - 2.1.2.- Secuencia de contenidos: Propiedad Reino Animal.
  - 2.1.3.- Secuencia de contenidos: Propiedad Ecología.
  - 2.1.4.- Secuencia de contenidos: Propiedad Educación Ambiental.
  - 2.1.5.- Secuencia general de los contenidos de Biología identificados en la editorial Santillana.
- 2.2.- Secuenciación de los contenidos en la editorial Girasol.
  - 2.2.1.- Secuencia de contenidos: Propiedad Reino Vegetal.
  - 2.2.2.- Secuencia de contenidos: Propiedad Reino Animal.
  - 2.2.3.- Secuencia de contenidos: Propiedad Ecología.
  - 2.2.4.- Secuencia de contenidos: Propiedad Educación Ambiental.
  - 2.2.5.- Secuencia general de los contenidos de Biología identificados en la editorial Girasol.

3.- Comparación de la secuenciación de contenidos presentes en los programas del CBN y los libros de textos: perspectiva disciplinar.

4.- Discusión general de los resultados.-

## INTRODUCCIÓN

En el capítulo anterior se identificaron los contenidos disciplinares de Biología, ubicados en dos grandes grupos, aquellos referidos a la biodiversidad, las características morfológicas (macro y microscópicas), la reproducción, la fisiología, la evolución, la nutrición entre otras, de todos los seres vivos y los virus; y aquellos referidos a la Ecología y ambiente, distinguiendo entre los contenidos de Ecología propiamente dichos y los contenidos de Educación Ambiental.

A continuación en el presente capítulo, se procede a identificar y comparar el tipo secuenciación de contenidos (desde la perspectiva disciplinar) propuesta en los programas del CBN y los libros de texto de las principales editoriales utilizadas en Venezuela para el nivel educativo estudiado (Santillana y Girasol), dando respuesta a uno de los objetivos de la investigación.

Al inicio de cada sección se muestra la distribución numérica de los contenidos disciplinares por grado, para identificar la posibilidad de establecer un tipo de secuencia por propiedad de análisis; posteriormente se hace una secuenciación general o global de todos los contenidos. Este procedimiento, se realizó primero para los programas del CBN y luego para cada editorial por separado.

Si bien en el capítulo precedente se analizaron los contenidos de forma general, como resultado de ese análisis, se evidenció que en la Educación Primaria tanto en los programas oficiales como en los libros de texto, el abordaje biológico de los virus, los organismos procariotas, los protistas y los hongos, es prácticamente nulo, por lo cual en estas propiedades de análisis no puede establecerse secuenciación alguna.

Después de identificada la secuencia de los contenidos (perspectiva disciplinar), se realizó la comparación entre los programas oficiales y ambas editoriales, como parte esencial de este capítulo. Finalmente, se hace la discusión

general de los resultados encontrados en las unidades de análisis, atendiendo las recomendaciones teóricas en el área y las investigaciones previas al respecto.

### 1.- Secuenciación de los contenidos de Biología presentes en los programas del CBN.

Al realizar la distribución del total de contenidos de Biología (biodiversidad y Ecología y ambiente) presentes en el currículo de Educación Primaria, atendiendo a cada propiedad de análisis y el grado respectivo, se demuestran las propiedades de análisis susceptibles de tener una secuencia propia e individual del resto de las propiedades (desde la disciplina), tal como se observa en la tabla 13.

**Tabla 13.- Distribución por grado de los contenidos disciplinares de Educación Primaria en el CBN.**

Propiedades de análisis	Grados						Total
	1er	2do	3er	4do	5do	6do	
Virus	0	0	0	0	0	1	1
R. Monera	0	0	0	0	0	0	0
R. Protista	0	0	0	0	0	0	0
R. Fungi	0	0	0	0	0	0	0
R. Vegetal	0	0	49	55	52	0	156
R. Animal	59	113	35	51	73	0	331
Ecología	1	0	0	0	0	41	42
Ed. Ambiental	30	3	8	4	44	72	161

En la subcategoría biodiversidad, para las propiedades virus, Reino Monera, Reino Protista y Reino Fungi, no se encontraron contenidos, por tanto no hay secuencia establecida curricularmente. En el caso de la propiedad “Reino Vegetal” (ver tabla 13), se observa la presencia de contenidos en 3º (49 contenidos), 4º (55 contenidos) y 5º (52 contenidos); siendo así, esta propiedad es susceptible de responder a una secuencia lógica desde la propia disciplina y a una secuencia global del área.

Para la propiedad de análisis “Reino Animal”, donde se incluyen los contenidos referidos a los aspectos estructurales, fisiológicos, reproductivos y evolutivos del hombre, fueron identificados directamente 331 contenidos distribuidos entre los 5 primeros grados (1º, 2º, 3º, 4º y 5º) de la Educación Primaria, en el sexto

grado se hace alguna referencia a los mismos, pero en relación a su integración e interacción con el medio ambiente, los cuales fueron incluidos en Ecología, pues es la rama de la Biología especializada en el estudio de las relaciones que establecen los seres vivos entre ellos y estos a su vez con el ambiente.

Para el caso, en 1º hay 59 contenidos referidos a esta propiedad (ver tabla13), en 2º 113 contenidos, en 3º 35 contenidos, en 4º 51 contenidos y en 5º 73 contenidos. Este hallazgo supone que existe algún criterio disciplinar (al menos) que condiciona dicha distribución, el cual se develará al analizar la secuencia encontrada en las próximas páginas, pues el currículo no hace ninguna referencia explícita al respecto, probablemente dicho criterio se relaciona en forma global con el resto de los contenidos del área.

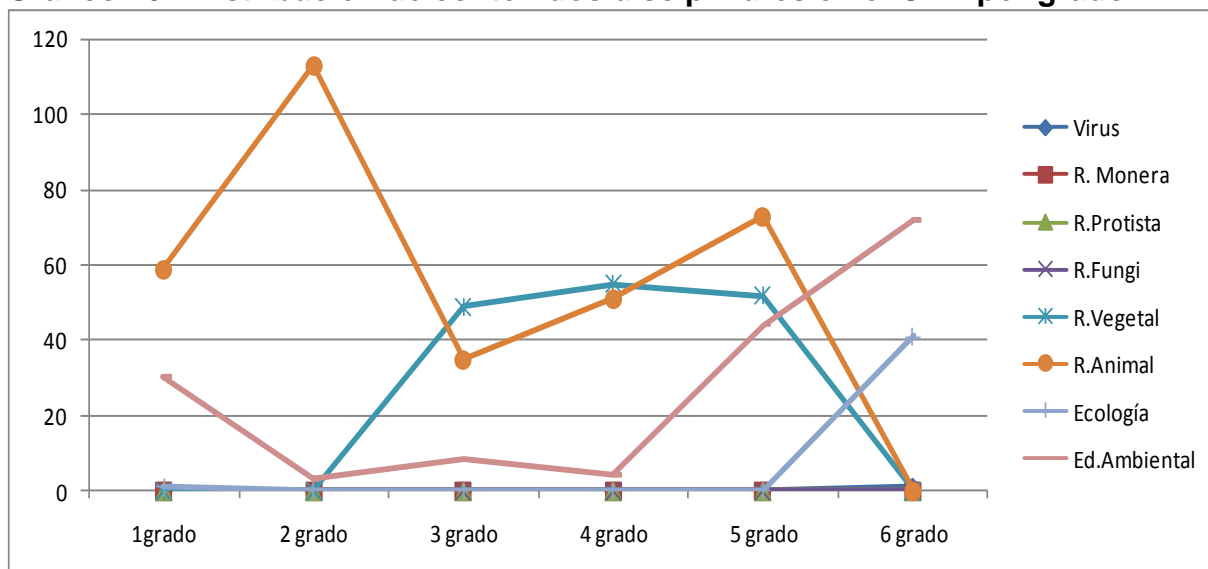
Para la subcategoría de análisis Ecología y ambiente, se identificaron 42 contenidos referidos a la Ecología propiamente dicha, de los cuales 41 se localizan en 6º grado y sólo 1 en 1º (ver tabla 13), al parecer no supone una secuencia, sin embargo se considerará debido a que los resultados en los libros de texto, aunque parecidos tienen sus diferencias; además, la ubicación de estos contenidos en el currículo es probable que respondan a algún criterio específico.

En lo que concierne a la Educación Ambiental, el currículo plantea 161 contenidos (identificados), los cuales están distribuidos entre los 6 grados de la Educación Primaria, el mayor número de ellos están en 6º donde se encontraron 72 contenidos, seguido de 5º y 1º con 44 y 30 contenidos respectivamente, los 15 contenidos restantes se reparten entre 2º (3 contenidos), 3º (8 contenidos) y 4º (4 contenidos).

Con toda esta información analizada hemos elaborado el gráfico 16, al observar con cuidado las líneas trazadas en el mismo, es evidente que el currículo plantea alguna secuencia propia, sólo para 3 de las propiedades de análisis (por separado) propuestas al inicio de la investigación, el Reino Animal (línea amarilla), cuyo pico más alto está ubicado en el 2º, Reino Vegetal (línea azul) cuya presencia en 3º, 4º y 5º es más o menos igual y Educación Ambiental (línea rosada) con un pico máximo de contenidos en 6º. Aunque los contenidos de Ecología (línea morada) en sí mismos, no responden en forma evidente a una secuencia propia, se pretendió analizar su ubicación, pues seguramente responden a una secuencia global.

Con estos datos pasamos a analizar la secuencia de los contenidos de estas tres propiedades de análisis (Reino Vegetal, Reino Animal y Educación Ambiental) y con ellas la ubicación de los contenidos ecológicos

**Gráfico 16.- Distribución de contenidos disciplinares en el CBN por grado.**



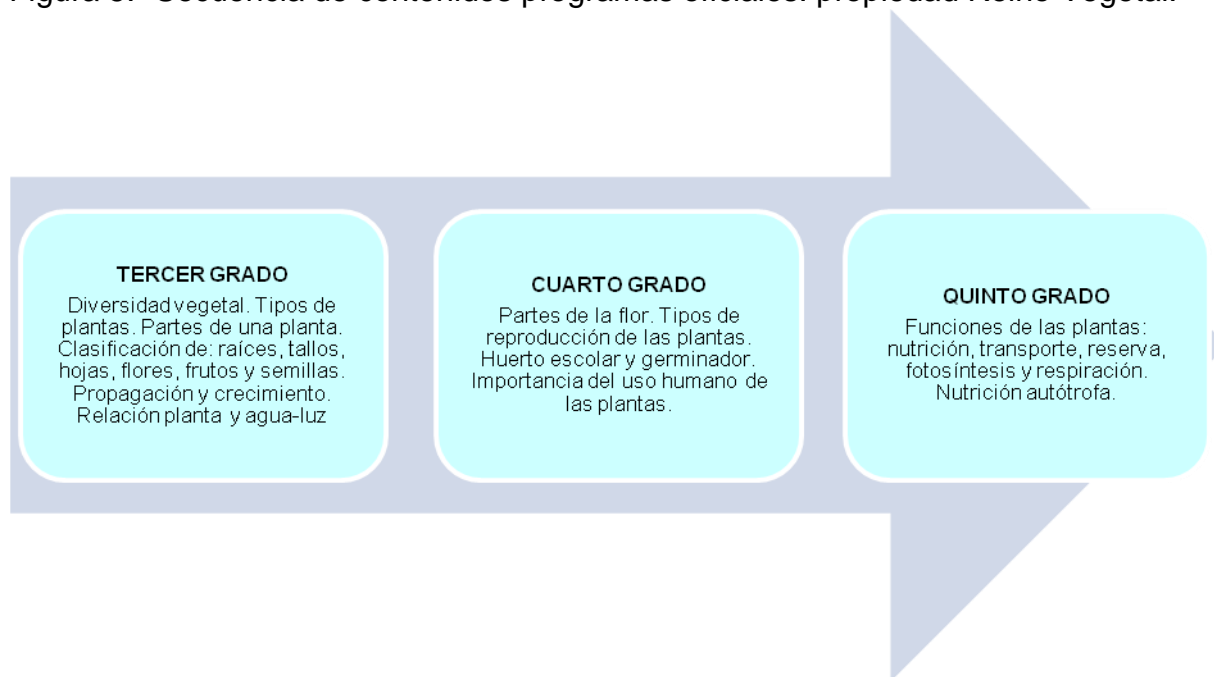
### 1.1.- Secuencia de contenidos: Propiedad Reino Vegetal.

De forma concreta los contenidos para este reino se inician en el 3° de la Educación Primaria. Sin embargo, se deja claro que en 1° se mencionan las plantas como parte del medio ambiente, pero no se consideran los aspectos biológicos de las mismas. En 3°, se incluyen contenidos tales como el concepto de plantas, la estructura de las plantas (no incluye algunas especies del reino Plantae) y algunos aspectos relacionados con la diversidad de las plantas (ver figura 5). En este grado, también se inicia lo concerniente a la reproducción, introduciendo los conceptos de propagación de plantas y crecimiento.

Para el 4° se complejiza la cuestión referida a la reproducción y se explicitan aún más los rasgos estructurales de la flor como órgano reproductor; se propone desarrollar los tipos de reproducción de las plantas, tanto sexual como asexual, complementándolo con el huerto escolar y la construcción por parte de los alumnos de germinadores de semillas.

En 5° la tendencia de la temática de las plantas está referida a las cuestiones fisiológicas e incluyen los procesos de respiración, fotosíntesis, transporte, reserva y nutrición. Aunque se enuncian estos procesos, cada uno lleva consigo un entramado conceptual complejo que el docente debe discernir para llevarlos al aula.

Figura 5.- Secuencia de contenidos programas oficiales: propiedad Reino Vegetal.



A grandes rasgos la secuencia propuesta es lineal, Nacimiento-Diversidad-Reproducción-Fisiología; pero si se detalla, algunos aspectos se ubican en forma de espiral. Por ejemplo, la reproducción de las plantas se inicia en 3° con la inclusión del concepto de propagación de las plantas y el anuncio de la flor como parte estructural de algunas plantas (plantas con flores), luego en 4° se diversifican los tipos de reproducción (sexual y asexual) incluidas las diversas formas de propagación de las plantas.

Ahora en relación a los aspectos anatómicos iniciados en 3°, se complejizan en 5° al introducir la función del tallo en el transporte de nutrientes, de la hoja en la fotosíntesis y las raíz en la absorción, en el caso de la flor se complejiza su función reproductora en el 4° (ello no incluye todas las plantas del reino). El aspecto referido a la diversidad vegetal sólo se trabaja en el 3°, igualmente la fotosíntesis y reserva en 5° grado, aunque en relación a la fotosíntesis se asoma muy ligeramente en 3° la relación planta-luz.



Es probable que el aspecto diversidad vegetal, no se trabaje en forma individual sino en forma global, y para su distribución se considere un concepto más abarcador, como lo es la diversidad de las especies o biodiversidad, dicha cuestión se expondrá al analizar el conjunto de los contenidos de Biología.

En conclusión, para el Reino Vegetal puede afirmarse que en algunos aspectos la secuencia de los contenidos se presenta en forma lineal (diversidad, fotosíntesis, nutrición y reserva), en tanto la secuencia de otros contenidos son presentados en espiral (aspectos estructurales, reproducción). En este sentido, se evidencian los dos tipos de secuencia enunciadas en las categorías de análisis.

## **1.2.- Secuencia de contenidos: Propiedad Reino Animal.**

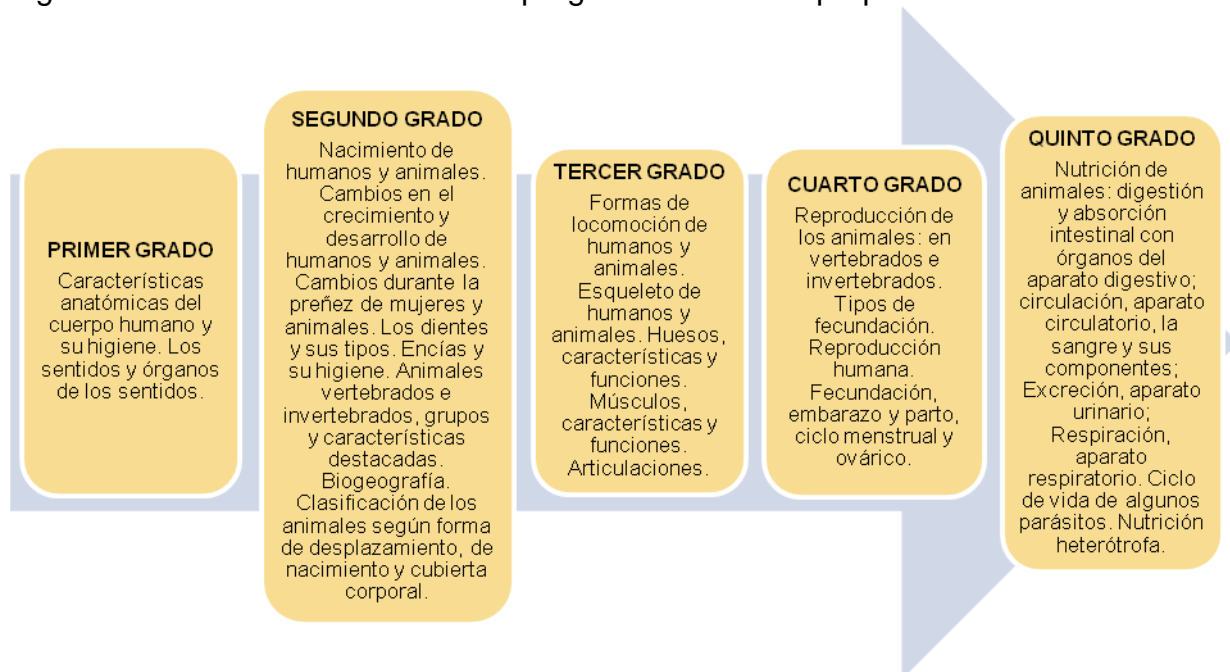
Para este reino, donde se incluyó el hombre, los contenidos están presentes desde el 1° hasta el 6° de Educación Primaria, en los que pudiera identificarse un tipo de secuencia propia.

En 1° (ver figura 6), se propone el estudio de las características generales del cuerpo humano (divisiones del cuerpo, incluidas diferencias entre niños y niñas), así como también los órganos de los sentidos y su fisiología (funciones), ello sólo en humanos, aunque son características comunes a los animales.

En 2° si se hace referencia común a humanos y animales (ver figura 6), respecto al nacimiento y los cambios ocurridos durante el crecimiento. Se destacan elementos anatómicos de la boca como los dientes y las encías (eso sólo en humanos, sin hacer referencia a los animales que poseen esa característica común). También se identificaron contenidos relacionados a la diversidad animal, incluyendo varias formas sencillas de agruparlos; los grupos taxonómicos resaltantes con las características más destacadas.

En 3° son incluidas las formas de locomoción de los integrantes del Reino Animal, incluidos los humanos, por tanto se especifican contenidos sobre los órganos que constituyen el sistema locomotor (huesos, músculos) y las asociaciones entre ellos (articulaciones).

Figura 6.- Secuencia de contenidos programas oficiales: propiedad Reino Animal.



Para 4° se dejó la temática referida a la reproducción de todos los ejemplares del reino (vertebrados e invertebrados), haciendo énfasis en la reproducción humana; en ese sentido, se destacan los aspectos anatómicos del aparato reproductor masculino y femenino, sin hacer referencia al de los animales (es probable que por la diversidad animal se obvие, pero hay muchas cuestiones comunes a los humanos, que pudieran resaltarse).

Por último, para el 5° se dejó la temática referida al resto de los procesos fisiológicos en humanos y animales (encabezado), sin embargo sólo se desglosan los contenidos referidos a los humanos. Se trabajan los procesos de digestión, circulación, respiración, excreción y los aspectos anatómicos de los aparatos y sistemas referidos a esos procesos. El gran ausente es el sistema nervioso, aunque en 1° se habla de los órganos de los sentidos, no se hace referencia al papel que juega el sistema nervioso en ello, y se justifica pues el contenido se tornaría muy abstracto para niños de 6 a 7 años; sin embargo, ya en 5° grado (niños de 10 y 11 años) se han rellenado todos los espacios del cuerpo excepto la cabeza y la médula.

A simple vista, la secuencia es lineal, se hablan de aspectos anatómicos en todos los grados, pero en cada grado los aspectos anatómicos son diferentes y no en aumento de complejidad: divisiones del cuerpo - órganos de los sentidos - sistema músculo esquelético - aparato reproductor - resto de sistemas; no se aprecia

complejidad ascendente, igualmente lo concerniente a la fisiología y a la diversidad animal, aunque este último aspecto pudiera respetar una secuencia más general en torno al concepto de biodiversidad.

Sin embargo, si se sigue el concepto de reproducción, la cuestión es un poco distinta, pues en 2° grado se hace la introducción a la reproducción sexual de las especies del reino en cuestión, se menciona la fecundación, la gestación y el nacimiento, dichos conceptos son ampliados y complejizados luego en el 4°. También la agrupación taxonómica vertebrados e invertebrados es usada en 2°, 3° y 4°, mas no a la hora de abordar los procesos fisiológicos.

Esas ideas son muy sutiles en el currículo, y deben ser identificadas adecuadamente por el docente, hacerlas evidentes en el aula, si se desea presentar a los alumnos los contenidos respetando la complejidad ascendente del currículo.

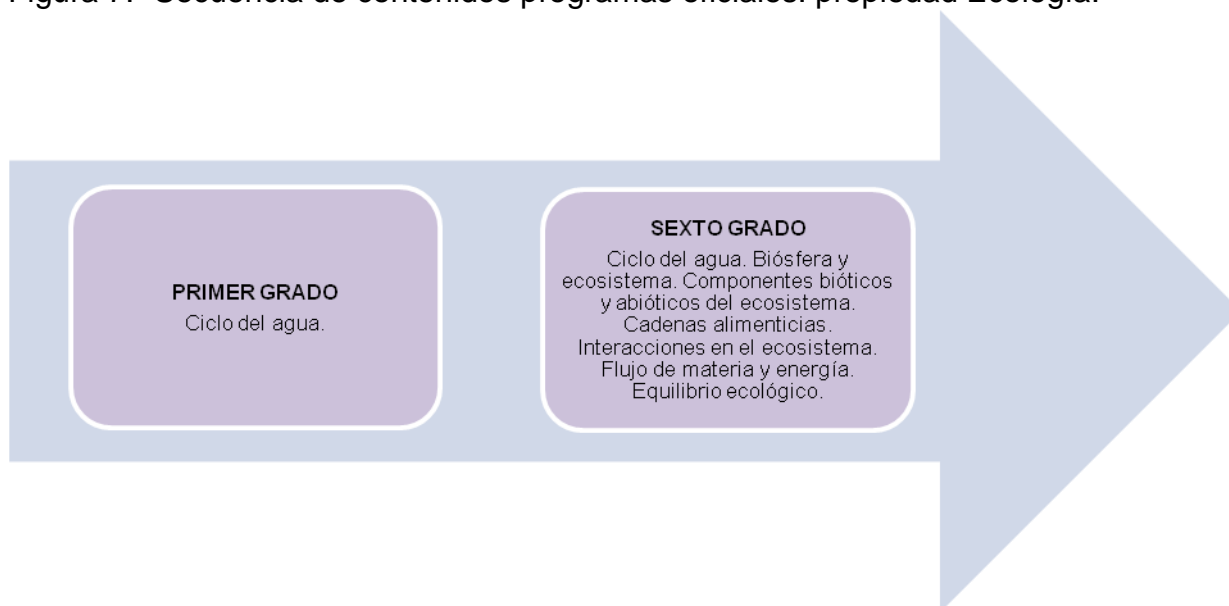
Finalmente, puede decirse que para el Reino Animal el tipo de secuencia predominante es lineal, y sigue el orden tradicional que se le da a las características de la materia viva referidas al ciclo de vida (nacen, crecen, se desarrollan, se reproducen y mueren), con la variante que se adelanta la reproducción. No obstante, en el trato dado a los contenidos de reproducción y a la agrupación taxonómica “vertebrados e invertebrados”, aparecen indicios del tipo de secuencia en espiral, por tanto al igual que en el Reino Vegetal, para el Reino Animal se identifican ambos tipos de secuenciación.

### **1.3.- Secuencia de contenidos: Propiedad Ecología.**

En relación a la propiedad “Ecología”, de forma explícita se trabaja el ciclo del agua en 1° y nuevamente en 6° (ver figura 7), con mayor complejidad, el ciclo del agua puede caracterizarse como contenido ecológico, pues tiene que ver con el reciclado de nutrientes en la naturaleza, tal como se mencionó en la teoría.

El resto de los contenidos de Ecología, fueron claramente identificados en 6° grado, donde se habla en forma conjunta de la biósfera y los ecosistemas, las relaciones interespecíficas de los seres vivos, la cadena alimenticia, el equilibrio ecológico y el flujo de materia, sin hacer mención de forma directa a los ciclos biogeoquímicos, probablemente por lo complejo del asunto.

Figura 7.- Secuencia de contenidos programas oficiales: propiedad Ecología.



Es necesario resaltar, que la tarea de separar algunos contenidos de Ecología propiamente dichos y los de Educación Ambiental es compleja, por las cuestiones mencionadas en el capítulo II. Pues la Ecología es una fuente de conocimiento para la Educación Ambiental, siendo esta última más interdisciplinaria que la primera. En consideración a ello, debe aclararse que en algunos casos como en primer grado donde se habla de los componentes del ambiente (naturales y sociales) se vislumbran algunos contenidos relacionados estrechamente con los ecosistemas, pero es evidente que el CBN les imprime un carácter netamente ambiental, por esa razón fueron contabilizados y agrupados en la propiedad Educación Ambiental.

Es probable que los contenidos de Ecología sean colocados al final de la Educación Primaria, por razones disciplinares tales como: la complejidad que encierran, la jerarquía en los niveles de organización biológica y la introducción de otros elementos no biológicos como la luz, el agua, los materiales de la naturaleza, la temperatura entre otros. Esta posición en el currículo, parece responder netamente a la cuestión disciplinar, pues en muchas carreras universitarias de Biología (LUZ, 1995; LUZ, 2011; LUZ, 2006; UCO, 2003), la asignatura Ecología se cursa al final del 3er año de la carrera, una vez que los estudiantes hayan trabajado de forma separada cada grupo de organismos vivos y los elementos físicos y químicos de los ecosistemas.

El CBN para Educación Primaria parece responder a este principio disciplinar; y escasamente se hace mención a contenidos ecológicos durante el transcurso de los primeros 5 años de este nivel educativo; por tanto la Educación Ambiental otorgada a los niños se fundamenta en aportes de diversas disciplinas con escasos conocimientos ecológicos.

Para terminar, los contenidos ecológicos en sí, no presentan una secuencia como tal; ahora, si se observan los contenidos en conjunto, la cuestión varía. Pudiera ser lineal, considerando que no se hace mención a los contenidos ecológicos, ni siguen un orden de simple a complejo, a lo largo de los 6 años de duración de este nivel educativo; pero si se observa el nivel de complejidad, se pasa de estudiar todos los elementos del ecosistema por separado, para luego integrarlos en la Ecología, desde esa mirada formarían parte que una secuencia en espiral a nivel macro.

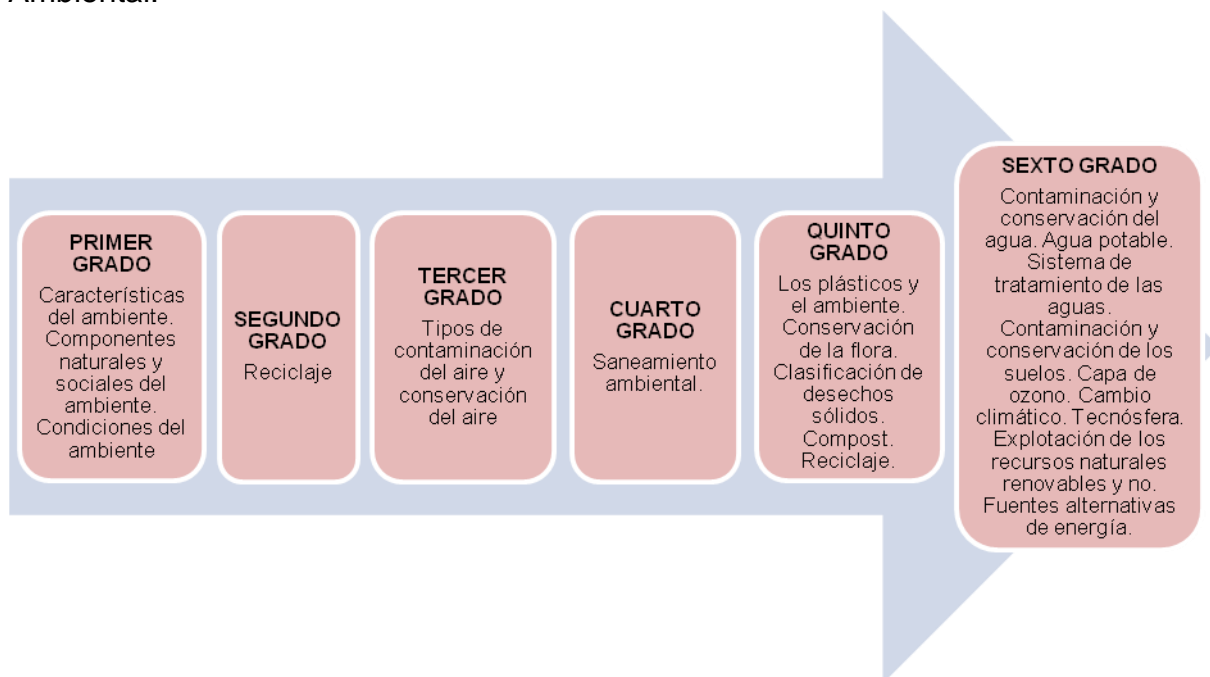
#### **1.4.- Secuencia de los contenidos: Propiedad “Educación Ambiental”**

Los contenidos identificados para esta propiedad de análisis, se distribuyen en los 6 grados de Educación Primaria, tal como se muestra en la figura 8. Se inician en 1° con las características del ambiente y sus componentes, en 2° se identificaron contenidos relacionados con el reciclaje.

En 3° se trabaja la contaminación y conservación del aire, en 4° el saneamiento ambiental, en 5° la conservación de la flora, la clasificación de los desechos sólidos y el reciclaje, en el último año se abordan los contenidos relacionados a la contaminación del agua y los suelos y su conservación, así como también los problemas ambientales globales y el uso racional de la energía. Poco se aborda en relación a la conservación de la biodiversidad.

Al analizar el conjunto del área ciencias de la naturaleza, se evidenció que los contenidos de Educación Ambiental no tienen un hilo conductor por sí solos, sino que están asociados a temas de ciencias de la tierra, química y física; pocos se asocian a la Biología.

Figura 8.- Secuencia de contenidos programas oficiales: propiedad Educación Ambiental.



Era de esperar la asociación a todo el conjunto de las ciencias naturales, al tratarse de un área interdisciplinar (eje transversal del currículo). Sin embargo, es baja su conexión a los temas biológicos, siendo la Ecología una rama de la Biología que aporta insumos importantes para la Educación Ambiental.

En relación a la secuencia de los contenidos, no siguen una secuencia propia, sino al compás de las diferentes disciplinas involucradas (ciencias de la tierra, química, ciencias sociales), a pesar de ello en 1° se hace una introducción sobre los componentes del ambiente, y en torno a ellos son abordados a lo largo de los 5 grados restantes, cerrando en 6° con los problemas ambientales más globales del planeta (capa de ozono, cambio climático, impacto ambiental, uso de la energía). Por tanto, se concluye que la secuencia es lineal con indicios de secuencia en espiral, a pesar de regirse por la estructura de las diversas disciplinas asociadas. La temática se sabe introducir y cerrar; los contenidos más aislados se relacionan con el reciclaje en el 2° y en 5° grado se aborda en coherencia con los tipos de desechos.

### 1.5.- Secuencia general de los contenidos de Biología identificados en el CBN.

Una vez analizada la secuencia de los contenidos de cada una de las propiedades de análisis utilizadas en la investigación, los hallazgos son resumidos

en el cuadro 28, en relación a la biodiversidad de los seres vivos se agruparon los contenidos en 4 aspectos fundamentales: anatómicos, taxonómicos, fisiológicos y de reproducción. Se puede afirmar que los aspectos anatómicos son presentados con una secuencia lineal, con fuerte tendencia antropocéntrica, aunque también se desglosan rasgos anatómicos vegetales con una tendencia sutil a presentarlos en forma de espiral, pues en un grado se estudian las partes de la planta y en uno posterior estas mismas partes asociadas a las funciones. Sin embargo, para identificar y concretar esta secuencia de alta complejidad, es necesario un docente bien formado.

Cuadro 28.- Secuenciación de contenidos de Biología presentes en los programas oficiales

Aspectos		GRADOS					
		1º	2º	3º	4º	5º	6º
<b>BIODIVERSIDAD</b>	<b>Anatómicos</b>	Animal (humana)	Animal (humana)	Animal (humana) y vegetal.	Animal (humana) y vegetal.	Animal (humana)	-
	<b>Diversidad o taxonomía</b>	-	Animal	Vegetal	-	-	-
	<b>Fisiología</b>	Animal (Sentido, inicio)	Animal (crecimiento)	Animal (locomoción, humana)	-	Animal (sistemas) y vegetal	-
	<b>Reproducción</b>	-	Animal (Inicio)	Vegetal (inicio)	Animal y Vegetal.	-	-
<b>ECOLOGÍA Y AMBIENTE</b>	<b>Ecológico ambientales</b>	Componentes del ambiente. Agua	Reciclaje	Aire	Saneamiento ambiental	Desechos y Reciclaje	Agua y suelos, problemas ambientales. Seres vivos y ambiente.

Respecto a los hallazgos asociados a la diversidad biológica, además de ser sesgados, se retratan los vegetales en un grado y los animales en otro grado (excepto la clasificación taxonómica de vertebrados e invertebrados, utilizada en varios grados: 2º, 3º y 4º). Por tanto la secuencia en este caso responde a un patrón lineal al igual que los aspectos fisiológicos, sin embargo en este último caso hay indicios muy sutiles de presentar una secuencia en espiral, en el caso de la fotosíntesis.

Lo que es más claro, es la secuencia en espiral que muestran los contenidos relacionados a la reproducción tanto en vegetales (iniciada en 3° y más compleja en 4°) como en animales (iniciada en 2° y con mayor complejidad en 4°), lamentablemente no se asoció al concepto de población en el nivel ecológico abordado en 6°. La Ecología y la Educación Ambiental siguen un patrón disciplinar, es probable que responda a la complejidad correspondiente a las dos áreas de trabajo.

Para cerrar, después del análisis minucioso la secuencia de contenidos biológicos en el CBN, está marcada disciplinarmente por el ciclo de vida de los organismos vivos trabajados en este nivel, a saber: Nacimiento – crecimiento – reproducción – desarrollo – ecosistema. A primera vista, el tipo de secuencia es lineal, pero detallando hay serios indicios, de la intención de construir un currículo en espiral.

## **2.- Secuenciación de los contenidos de Biología presentes en los libros de texto: editorial Santillana y Girasol.**

Ya realizado el análisis de la secuencia de los contenidos de Biología presentada por el CBN, para la Educación Primaria venezolana; y en este apartado se procede a realizar el mismo análisis ahora en los libros de texto de las dos editoriales de mayor circulación en el país y mayoritariamente utilizadas por los docentes (Tapia, Arteaga y Romero, 2012; Tapia, Finol y Arteaga, 2010 y Tapia y Llorent, 2013) . Al final del currículo los hallazgos obtenidos en ambas unidades de análisis se contrastarán.

### **2.1.- Secuenciación de los contenidos en la editorial Santillana.**

Tal como se hizo para analizar la secuenciación de contenidos propuesta en el diseño curricular, se inicia presentando la distribución de los contenidos de Biología en cada grado por propiedad de análisis. Al igual que el CBN, la editorial Santillana en las cuatro primeras propiedades de análisis (virus, Reino Monera, Reino Protista y Reino Fungi) trabaja una cantidad de contenidos casi nula (ver tabla 14), por tanto no son susceptibles de identificar algún tipo de secuencia. Para la



propiedad virus, no se encontró ningún contenido, en relación al Reino Monera la editorial muestra la definición de bacteria, así mismo en el caso de protistas y los hongos.

Tabla 14.- Distribución por grado de los contenidos disciplinares de Educación Primaria en la editorial Santillana.

Propiedades de análisis	Grados						Total
	1er	2do	3do	4do	5do	6do	
Virus	0	0	0	0	0	0	0
R.Monera	0	0	0	1	0	0	1
R.Protista	0	0	0	0	2	0	2
R.Funji	0	0	1	1	0	0	2
R.Vegetal	3	0	35	37	20	0	95
R.Animal	14	57	25	48	35	0	179
Ecología	0	1	3	0	0	19	23
Ed.Ambiental	10	7	9	10	8	35	79

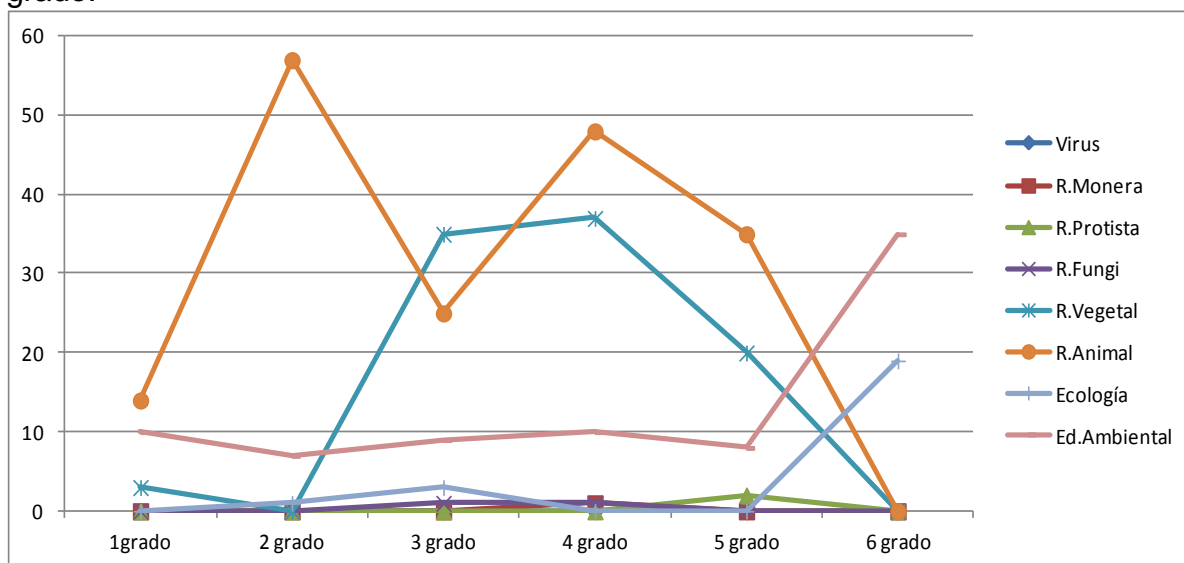
En la propiedad Reino Vegetal, los 95 contenidos están distribuidos en 4 grados, de los cuales la mayor cantidad se ubica en 4° con 37 contenidos, seguidamente están 3° y 5° con 35 y 20 contenidos respectivamente, por último se identificaron 3 contenidos en el 1° (ver tabla14). Con esta distribución de contenidos, se evidencia la posibilidad de identificar algún tipo de secuencia propuesto por la editorial.

En lo que respecta a la propiedad Reino Animal, que agrupa los contenidos de animales y humanos, es la propiedad de análisis con mayor número de contenidos (179), los cuales están distribuidos desde 1° hasta 5° (ver tabla 14). En 1° se identificaron 14 contenidos, en 2° 57 contenidos, en 3° 25 contenidos, en 4° 48 contenidos y en 5° 35 contenidos; el reparto de estos contenidos seguramente responde a un tipo de secuencia (propio o global), que se buscó identificar en las próximas líneas de trabajo.

Ahora, en la propiedad de análisis “Ecología”, se ubica un total de 23 contenidos repartidos entre 2°, 3° y 6°, de los cuales la mayoría fueron identificados en 6° con 19 contenidos (ver tabla 14), seguido de 3° con 3 contenidos y 2° con un contenido. Por último, en lo referente a los contenidos identificados para la propiedad Educación Ambiental, su distribución es más general y se encontraron

contenidos en los 6 grados, el mayor número de ellos se ubicó en 6° con un total de 35 contenidos, seguido de 1° y 4° con un total de 10 contenidos cada uno, se identificaron 9 contenidos en 3°, 8 contenidos en 5° y por último 7 contenidos en 2°. Claramente, en esta última propiedad de análisis existe la posibilidad de identificar un tipo de secuencia propio.

Gráfico 17.- Distribución de los contenidos disciplinares en la editorial Santillana por grado.

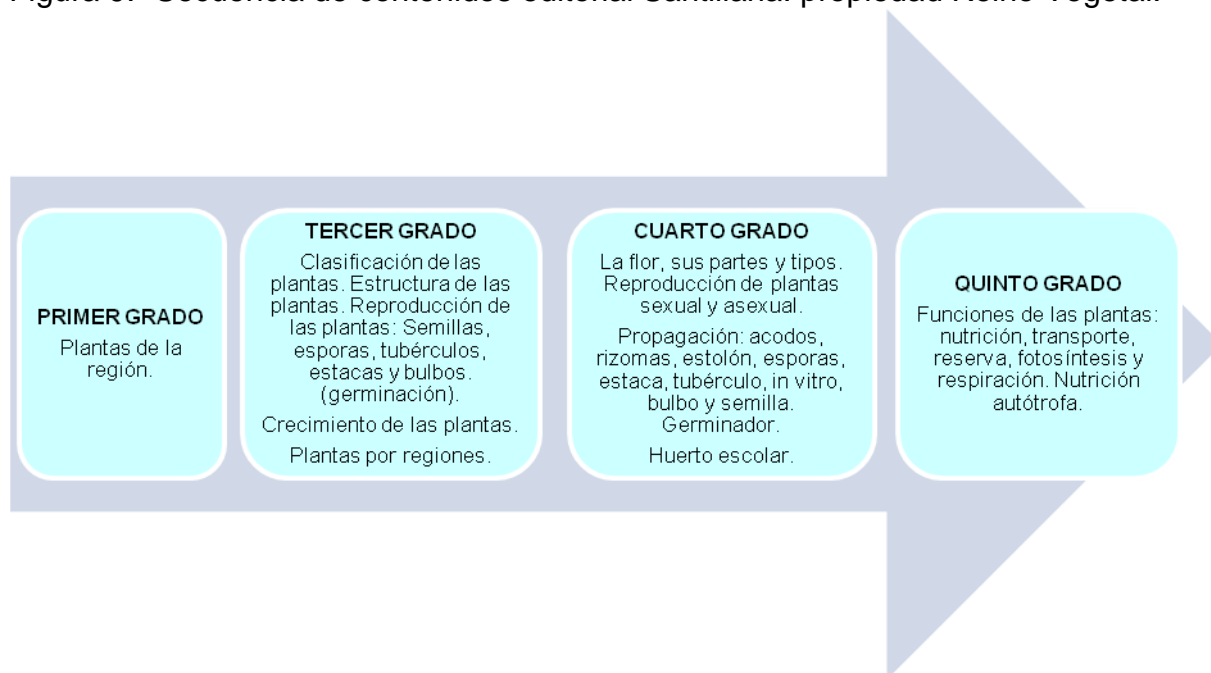


Si se observan en detalle las líneas trazadas en el gráfico 17, los libros de texto de la editorial Santillana plantean alguna secuencia propia, al menos para 4 de las propiedades de análisis (por separado) propuestas al inicio de la investigación, el Reino Animal (línea amarilla), cuyo pico más alto está ubicado en el 2°; Reino Vegetal (línea azul) cuya presencia mayoritaria está en 4° y 3° respectivamente; Ecología (línea morada), con contenidos en 2°, 3° y 6°; y Educación Ambiental (línea rosada) con un pico máximo de contenidos en 6°. En este sentido, se detallan los contenidos planteados en cada grado para estas propiedades de análisis, con la finalidad de identificar el tipo de secuenciación que se propone en cada una y posteriormente la secuencia global de los contenidos de Biología mostrados en esta editorial.

### 2.1.1.- Secuencia de contenidos: Propiedad Reino Vegetal.

La secuencia temática que organiza los contenidos identificados en la editorial Santillana para este reino, se muestra en la figura 9; donde se especifican los contenidos ubicados por grado. Así, esta editorial presenta contenidos sobre el Reino Plantae en 1°, 3°, 4° y 5°, de forma que desde el 1° ya le son presentadas las plantas a los niños, en el ámbito de la educación formal.

Figura 9.- Secuencia de contenidos editorial Santillana: propiedad Reino Vegetal.



Esta editorial comienza en 1° con la identificación de las plantas más emblemáticas de la región (como el libro es nacional, es decir no se edita una para cada región, presenta plantas de todas las regiones), debe destacarse que en este grado se inicia la educación sobre el medio ambiente y entre los elementos vivos del ambiente se enuncian las plantas entre los seres vivos.

En el 3° se propone trabajar el concepto de plantas, la clasificación (taxonomía o diversidad vegetal), la estructura de las plantas con y sin semillas, la reproducción y propagación de las plantas con y sin semilla (inicio), el germinador, el crecimiento de las plantas y se trabaja nuevamente las plantas características de las diferentes regiones del país (ver figura 9)

Respecto a 4°, se trabaja en forma más detallada los contenidos referidos a la reproducción sexual y asexual de las plantas, y los diferentes mecanismos de propagación de las mismas, se repite el germinador, aunado a la construcción del

huerto escolar. En este caso, se detallan las etapas de la germinación y desarrollo de una planta.

Por último, para el 5º, se reservan los contenidos referidos a la fisiología vegetal (ver figura 9), funciones de nutrición, transporte, reserva, fotosíntesis y respiración. Se hace referencia explícita a la nutrición autótrofa. Como se aprecia, para esta propiedad de análisis, es posible identificar un tipo de secuencia propia, susceptible de ser engarzada con la secuencia global de todos los contenidos de Biología.

Al observar la secuencia de los contenidos, puede afirmarse que existe una tendencia a presentar los contenidos con secuenciación compleja en espiral; por ejemplo, en lo que respecta a la reproducción, se inicia en 3º con conceptos sencillos sobre las diferentes formas de propagación de las plantas, los cuales se retoman en 4º con mayor complejidad, de hecho en 3º se habla de reproducción con semillas y sin semillas y luego en 4º se cambia la terminología por reproducción sexual y asexual.

Del mismo modo, en 3º la editorial propone entre los contenidos “el germinador” y “el crecimiento de las plantas” en forma general, en 4º se retoma el germinador, pero en este caso se especifican las etapas de la germinación y desarrollo de la planta, ello implica mayor complejidad y por consiguiente es clara una secuenciación en espiral. También en relación a las plantas características de las regiones, se plantea de forma muy sencilla en 1º y más compleja en 3º.

Sin embargo, también se observan rasgos de secuencia simple lineal, sobre todo en los aspectos anatómicos, que son poco aprovechados (excepto la flor que se aborda en 4º) al tocarse los aspectos fisiológicos en 5º; estos últimos, prácticamente sólo se muestran en ese grado, siendo la fotosíntesis y la respiración procesos tan complejos.

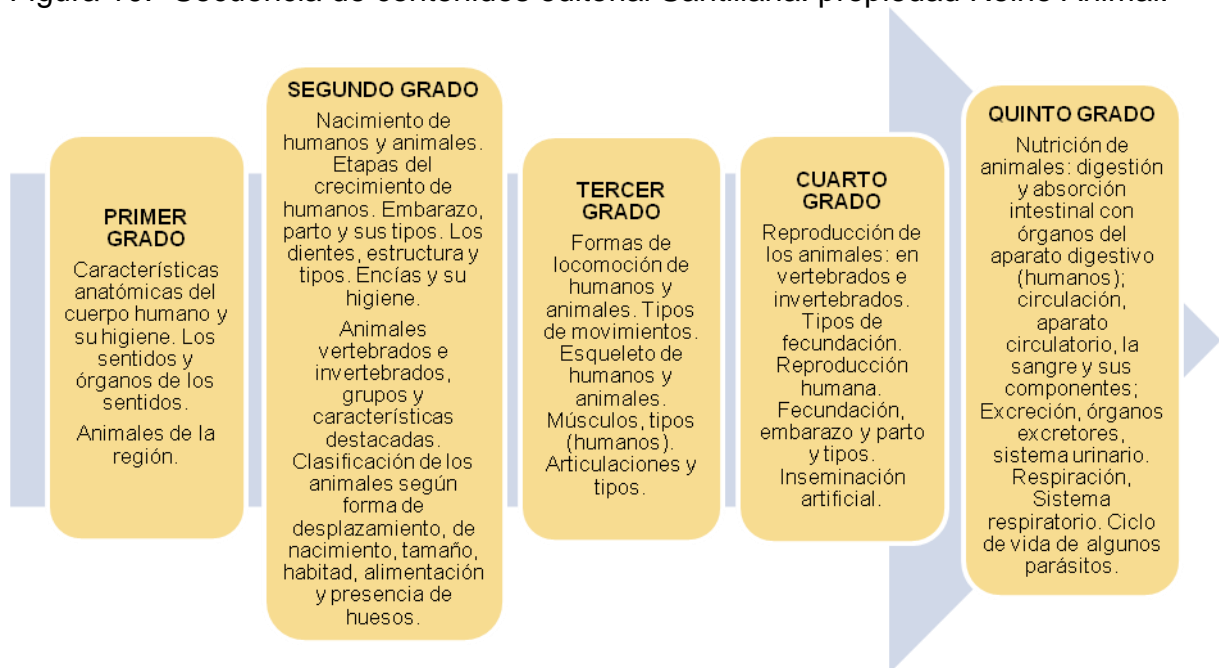
Detallando aún más en 3º y 4º al abordar la reproducción por tubérculos, ni se hace mención a la reserva de alimentos en esas estructuras de la planta, sólo se toca el aspecto de la reproducción, luego en 5º se aborda lo relacionado con la función de reserva, pero no se hace la integración, con claridad son evidencias de secuencias lineales y reduccionismo.

En definitiva, la editorial Santillana para el Reino Vegetal o plantae, muestra contenidos con secuencia en espiral (reproducción, diversidad, algunos aspectos estructurales como la flor), pues se aprecia una tendencia a mostrar los contenidos en secuencias cada vez más complejas, sin embargo también existen contenidos en secuencia lineal, aunque en menor proporción (estructura y fisiología).

### 2.1.2.- Secuencia de contenidos: Propiedad Reino Animal.

En lo que respecta a la propiedad Reino Animal, los contenidos están presentes desde 1° a 5°, lo cual sugiere un tipo de secuencia propia, aparte de aquella que se analice al final del apartado, cuando sean considerados el total de los contenidos de Biología del nivel educativo en cuestión.

Figura 10.- Secuencia de contenidos editorial Santillana: propiedad Reino Animal.



En el manual de 1° de esta editorial, se describen las características anatómicas generales del cuerpo humano, así como los órganos de los sentidos (ver figura 10). Además, al igual que en los vegetales, se listan los animales característicos de la región, para ello se muestran varios animales, pues como el libro es de uso nacional, no aparecen los animales representativos de una zona en particular, sino más bien general del país.

En 2° se plantean contenidos referidos al nacimiento de animales y humanos, introduciendo algunos conceptos concernientes a la reproducción sobre todo en los humanos. También se desglosan contenidos relacionados a la estructura anatómica de los dientes, sus tipos y mudas, las encías; pero la descripción se hace para los humanos y no se consideran siquiera algún ejemplo de animales con dientes, a pesar de ser una característica común de los humanos y algunos animales.

También se trabajan aspectos taxonómicos de los animales, se les clasifica en vertebrados e invertebrados, y se plantean las características generales de los principales grupos taxonómicos incluidos en esta categoría; también la editorial presenta otros criterios para clasificar los animales.

En el siguiente curso (3°), se describen las formas de locomoción tanto de animales como de los humanos, brevemente se habla de esqueleto de los animales y más extensamente del esqueleto humano, donde se describen los huesos, también el resto de las estructuras que componen el aparato locomotor, tales como los músculos y las articulaciones con sus tipos.

En lo que respecta a los contenidos del Reino Animal presentados en el libro de 4°, se plantean los contenidos referidos a la reproducción de los animales vertebrados e invertebrados. Se conceptualiza la fecundación y sus tipos, retomando nuevamente pero con mayor complejidad los contenidos asociados a la reproducción humana, iniciados en 2°, incluso se incorpora el concepto de inseminación artificial; pero desde la perspectiva humana, siendo una técnica utilizada en la reproducción de animales para consumo humano o en extinción. Junto a ello, se describe el aparato reproductor humano (órganos), tanto masculino como femenino.

Para el 5° se dejan los aspectos fisiológicos, en primera instancia se trabaja el tipo de nutrición de animales, sin embargo sólo se aborda el proceso digestivo en los humanos; tanto así, que el aparato digestivo mostrado en las imágenes, es el humano. Igualmente ocurre con el resto de los procesos, circulación, excreción y respiración (énfasis en respiración pulmonar), de los cuales se estudian los órganos donde se realizan dichos procesos, estrictamente en los humanos, se obvian los invertebrados. En los temas de salud, entre las enfermedades parasitarias, se estudia el ciclo evolutivo de algunos parásitos.

En el caso de Reino Animal, tal como se lee de la secuencia planteada por esta editorial, los aspectos anatómicos estructurales se trabajan en forma lineal, pues aunque se abordan en todos los grados, no se trabajan diferentes niveles de complejización, sino diferentes aparatos y sistemas, que incluso no están presentes en todos los ejemplares del reino; marcando una tendencia clara a trabajar mayoritariamente con los animales vertebrados. Resulta llamativo que no haya contenidos sobre el sistema nervioso.

Como se aprecia, la taxonomía es trabajada con mayor complejidad en el 2° grado, con apenas una introducción en 1°, donde más que hacer referencia a grupos taxonómicos se listan animales; por tanto para este aspecto la secuenciación es lineal (dejando, al igual que en el abordaje de los aspectos fisiológicos, como el proceso de digestión, de circulación, de excreción y respiración, propuestos para 5° grado, incluso sobre el crecimiento que sólo se trabaja en 2°).

Lo que manifiestamente se aborda desde una secuenciación en espiral es la reproducción, que se inicia clara e intencionalmente en el 2° con el tema del nacimiento de humanos y animales, donde se introducen los conceptos de fecundación, embarazo y parto. Esta temática es ampliada en 4°, en el tema de reproducción de humanos y animales, donde se habla no sólo de fecundación sino por ejemplo de los tipos de fecundación, según la especie.

En resumen, para el Reino Animal predomina un tipo de secuenciación lineal (aspectos anatómicos-estructurales, fisiológicos y taxonómicos), dejando claro que coincide con en el Reino Vegetal donde también hay aspectos trabajados en forma de espiral, como es el caso de la reproducción. Disciplinariamente la secuencia seguida es Nacimiento - crecimiento – desarrollo - reproducción – fisiología.

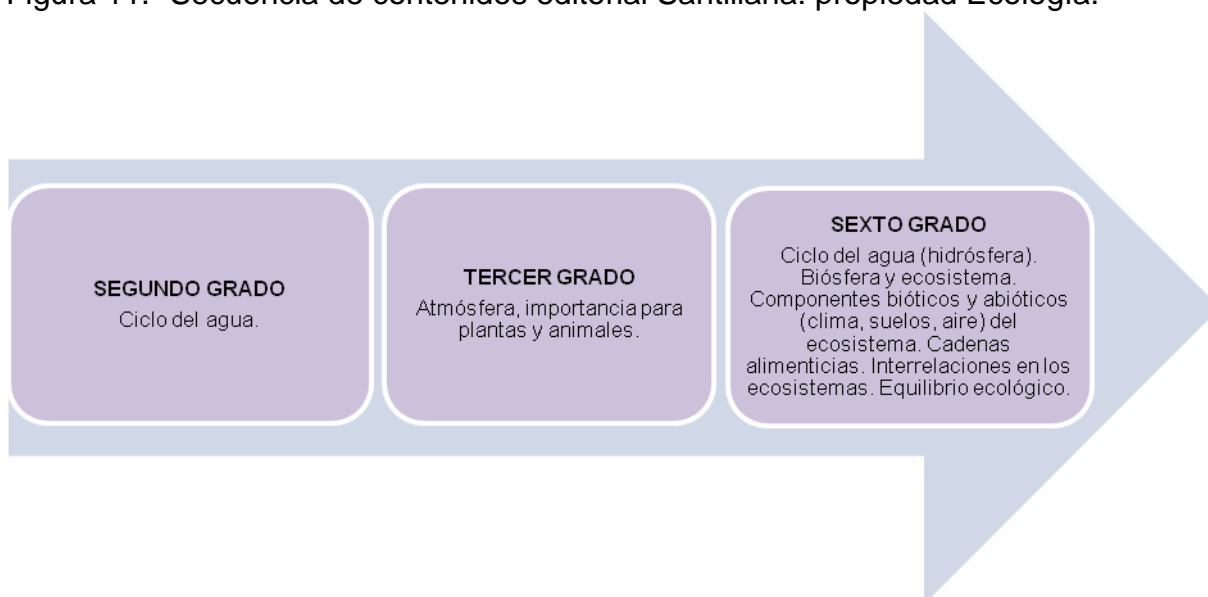
### **2.1.3.- Secuencia de contenidos: Propiedad Ecología.**

En relación a los contenidos de Ecología esta editorial propone para el 2° el ciclo del agua (ver figura 11), proceso importante para el reciclado de nutrientes en los diversos ecosistemas, además de ser el agua un líquido vital para los seres vivos; en 3° se trabaja la atmósfera y el aire en su relación con plantas y animales, siendo este un componente importante no sólo del ambiente, sino de los

ecosistemas, que influye en la supervivencia sobre el planeta, de las diversas especies.

Estos contenidos parecen aislados en el libro de texto, pero en realidad están asociados a temas de ciencias de la tierra, que aporta importantes datos para comprender los diversos ecosistemas del planeta, así como la influencia que ejercen estos elementos sobre los seres vivos (agua, aire), desde esta perspectiva fue considerado como contenido ecológico, pues el texto de forma explícita establece la relación con los seres vivos.

Figura 11.- Secuencia de contenidos editorial Santillana: propiedad Ecología.



El fuerte de los contenidos ecológicos está en 6° (ver figura 11), donde se describe nuevamente el ciclo del agua en el tema de ciencias de la tierra “hidrografía”, y se explicitan claramente los contenidos ecológicos propiamente dichos, tales como la biósfera, los ecosistemas con sus componentes bióticos y abióticos, la cadena alimenticia, las relaciones interespecíficas y el equilibrio ecológico.

Como se evidencia, no puede hablarse que existe una secuencia propia de los contenidos ecológicos, pues son tratados como tales sólo en 6°. Es cierto, que en los 5 grados anteriores fueron trabajados de forma aislada algunos elementos integrantes del ecosistema, tales como las plantas, los animales, el hombre, el suelo,



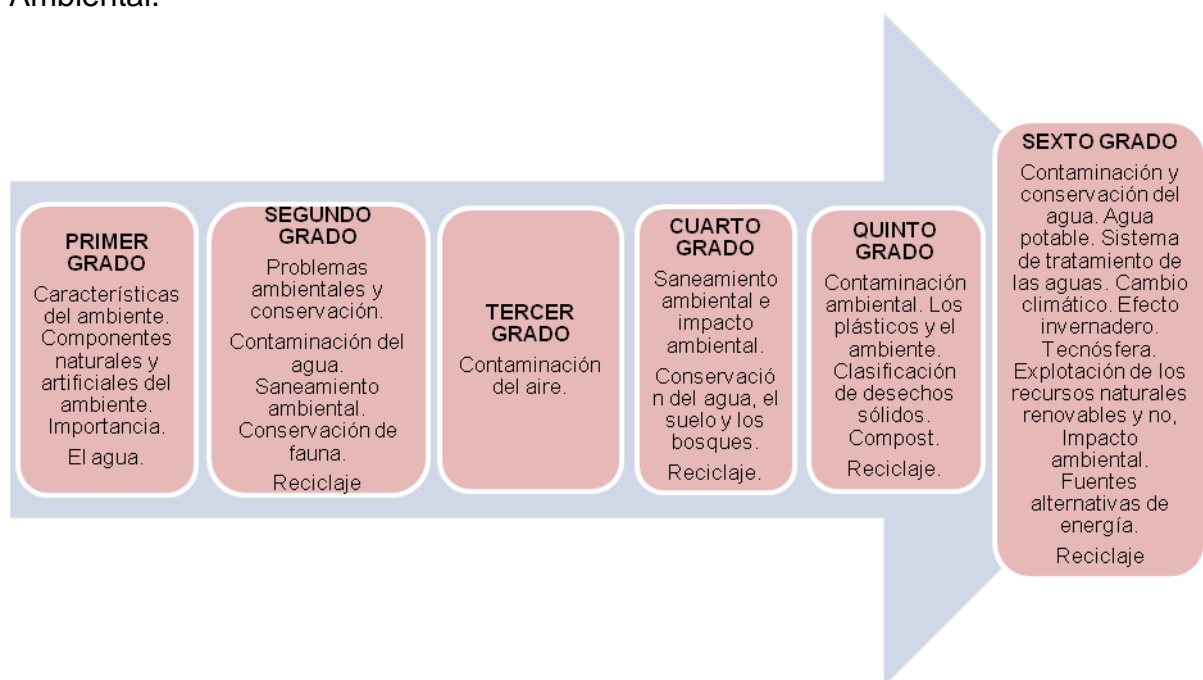
el aire, el agua, la energía, la temperatura, pero no desde la perspectiva ecológica; ya que no se deja en evidencia en los grados precedentes de la relación existente entre ellos y se espera para el último momento (6°) o grado del nivel educativo en cuestión.

Claramente, la ubicación de estos contenidos al final de la partida, denota un criterio disciplinar estrictamente. También pudiera alegarse la complejidad de la materia en cuestión para los niños, pues asocia tanto los elementos bióticos y abióticos vistos separadamente, pero en un ecosistema con relaciones estrechas en conjunto.

#### 2.1.4.- Secuencia de contenidos: Propiedad Educación Ambiental.

Los contenidos de Educación Ambiental como era de esperarse (por ser un eje transversal del currículo) están distribuidos en los 6 grados de la Educación Primaria. Como se puede apreciar en la siguiente figura (12), se inicia en 1° con la definición de ambiente y las características del mismo, incluyendo el estudio de sus componentes, naturales y artificiales, haciendo énfasis en el agua.

Figura 12.- Secuencia de contenidos editorial Santillana: propiedad Educación Ambiental.



En 2° la editorial en cuestión introduce de manera general un tema sobre problemas ambientales y conservación, se incluye allí la contaminación del agua, el saneamiento ambiental y el reciclaje (ver figura 12). También se expone la conservación de la fauna (asociado al estudio de los animales), aunque no se aborda el problema de la extinción de especies.

Para 3° se propone el estudio de la contaminación del aire (asociado al tema de la atmósfera y la afección de los seres vivos), en 4° se retoma el saneamiento ambiental unido al tema de impacto ambiental y reciclaje (ver figura 12). En este grado se aborda la conservación del agua, los suelos y los bosques (este último asociado a los contenidos de reproducción de plantas).

En lo que respecta al 5°, se plantea un tema general sobre contaminación ambiental, asociado a los desechos, su clasificación y posible reciclaje. Por último, en 6° se retoma el tema de contaminación y conservación del agua; también se propone el abordaje de los problemas ambientales de carácter global como el cambio climático, el efecto invernadero, el impacto ambiental (ya iniciado en 4°), el uso de la energía y fuentes alternativas. También en 6° se retoma, el tema del reciclaje.

Ciertamente los temas de Educación Ambiental van apareciendo en los libros de texto, asociados a otros temas de las áreas curriculares afines, ciencias de la tierra, Física, Química y Biología. De los resultados puede afirmarse que en los libros de texto de esta editorial los temas ambientales están asociados a las ciencias naturales, incluso hay tópicos de ciencias sociales, donde se tocan aspectos ambientales.

A pesar de ello, la editorial maneja bien la secuencia de los contenidos, pues los mismos una vez extraídos del contexto del libro, impresionan una secuencia en espiral y propia del área. El ejemplo más claro es el agua, la cual se aborda en 1° como componente del ambiente, en 2° se habla de la contaminación del agua, en 4° dentro del tema de saneamiento ambiental se aborda la conservación del agua, y en 6° se tocan tanto la contaminación del agua como la conservación de la misma, así como los sistemas de tratamiento.

También debe destacarse que de problemas ambientales sencillos, a lo largo de todo el nivel educativo, se cierra en 6° con los problemas ambientales más complejos cuya influencia es global, es decir, afecta a la tierra, los ecosistemas y por ende a todos los seres vivos. Se advierten, los efectos de la acción humana sobre la naturaleza, así como sus consecuencias.

### 2.1.5.- Secuencia general de los contenidos de Biología identificados en la editorial Santillana.

Después de analizar la secuencia de contenidos presentes los libros de texto de la editorial estudiada, y para cada una de las propiedades de análisis por separado, los hallazgos se resumen en el cuadro 29, el cual tiene la misma estructura de la matriz utilizada para resumir la secuencia de los contenidos presentes en el CBN.

Cuadro 29 .- Secuenciación de contenidos de Biología presentes en los libros de texto: editorial Santillana.

Aspectos		GRADOS					
		1°	2°	3°	4°	5°	6°
BIODIVERSIDAD	Anatómicos	Animal (humana)	Animal (humana)	Animal y vegetal.	Animal (humana) y vegetal.	Animal (humana)	- →
	Diversidad o taxonomía	Vegetal y Animal. (regiones)	Animal	Vegetal	-	-	- →
	Fisiología	Animal (Sentidos, inicio)	Animal (crecimiento)	Animal (locomoción, humana) Vegetal (crecimiento)	-	Animal (sistemas) y vegetal	- →
	Reproducción	-	Animal (Humana)	Vegetal	Animal y Vegetal.	-	- →
ECOLOGÍA Y AMBIENTE	Ecológico ambientales	Componentes del ambiente. Agua	Ciclo del agua. Agua y fauna. Saneamiento ambiental. Reciclaje.	Aire	Saneamiento y problemas ambientales. Agua, suelos y bosques. Reciclaje.	Desechos y Reciclaje	Agua, problemas ambientales. Seres vivos y ambiente. →

De los resultados, puede afirmarse que los aspectos anatómicos son trabajos de 1° a 5° mostrando una secuencia lineal, en el caso del Reino Animal con una influencia antropocéntrica acentuada, en cada grado se detallan rasgos anatómicos diferentes, por tanto no hay aumento de complejidad en sí mismos, pero si en la estructura general del cuerpo humano. De igual manera ocurre con las

plantas, cuyos rasgos anatómicos son estudiados en 3° y solamente la flor (como estructura anatómica) es retomada en 4° en el tema de reproducción, su ampliación es desaprovechada en 5° al desglosar los contenidos de fisiología vegetal donde se mencionan escasamente.

Respecto a los hallazgos asociados a la diversidad biológica, se muestran contenidos sólo de diversidad animal y diversidad vegetal, los primeros se tocan en 2° y los últimos en 3°, pero se plantea una introducción a la diversidad de estos dos reinos en 1°. Aunque la secuencia mostrada es lineal, el planteamiento de los contenidos de la editorial, si bien débilmente, muestra indicios de la secuenciación en espiral. La clasificación taxonómica de los animales “vertebrados e invertebrados” es utilizada en varios grados, para trabajar la reproducción animal.

Los aspectos fisiológicos, responden a un patrón lineal. Aunque una mirada simple del cuadro 29, da la impresión que en el Reino Animal (específicamente en los humanos) el patrón de secuenciación es en espiral, pues se observan contenidos sobre fisiología, en casi todos los grados; la cuestión radica en que los aspectos resaltados son diferentes en cada uno.

En relación al aspecto reproducción, la secuencia es claramente en espiral, en el caso de los animales se inicia en 2° y se profundizan en 4° (ver cuadro29), entre tanto en los vegetales se inicia 3° y profundiza en 4°, se asocia al concepto ecológico en 6°. La Ecología y la Educación Ambiental siguen un patrón disciplinar, es probable que responda a la complejidad correspondiente a las dos áreas de trabajo. Sin embargo, esta editorial muestra un parón de secuenciación en espiral para la Educación Ambiental.

En consideración al análisis realizado, puede afirmarse que la secuencia de contenidos biológicos presentada en los libros de texto de la editorial Santillana para la Educación Primaria, sigue lineamientos disciplinares parcialmente ajustados al ciclo de vida de los organismos vivos estudiados en la Educación Primaria. Nacimiento – crecimiento – reproducción – desarrollo – ecosistema. Se identifican ambos tipos de secuencia “lineal” y “espiral” en la subcategoría biodiversidad, y en espiral en lo que respecta a la Educación Ambiental.

## 2.2.- Secuenciación de los contenidos en la editorial Girasol.

Los libros de texto de la editorial Girasol, tal como fue discutido en el capítulo anterior (caracterización de los contenidos), no posee contenidos biológicos referidos a las propiedades Reino Monera, Reino Fungi y Reino Protista, y apenas 3 contenidos referidos a la propiedad virus, registrados en 3°, por tanto no es posible determinar un tipo de secuencia en esas propiedades de análisis.

En lo concerniente al Reino Vegetal, se distinguieron contenidos en 1° (4 contenidos, 3° (26 contenidos), 4° (42 contenidos) y 5° (19 contenidos), que hacen un total de 91 contenidos entre los cuatro grados (ver tabla 15). En un apartado posterior, se analizará detalladamente la secuencia de contenidos que muestra la editorial para los contenidos de este reino.

Tabla 15.- Distribución de los contenidos disciplinares en la editorial Girasol por grado.

Propiedades de análisis	Grados						Total
	1er	2do	3er	4to	5to	6to	
Virus	0	0	0	0	0	3	3
R.Monera	0	0	0	0	0	0	0
R.Protista	0	0	0	0	0	0	0
R.Fungi	0	0	0	0	0	0	0
R.Vegetal	4	0	26	42	19	0	91
R.Animal	18	67	46	53	74	0	258
Ecología	0	7	0	0	0	14	21
Ed.Ambiental	6	13	10	3	10	24	66

Los contenidos referidos al Reino Animal, se identificaron repartidos en 5 grados de la Educación Primaria; desde 1° hasta 5°, por supuesto en esta propiedad están los contenidos que conciernen a las características anatómicas, fisiológicas y reproductivas de los humanos. El total de contenidos de dicha propiedad fue de 258, siendo la propiedad con mayor número de contenidos, los mismos están distribuidos en 1° 18 contenidos, en 2° se identificaron 67 contenidos, 3° y 4° grado alcanzaron un total de 46 y 53 contenidos respectivamente, por último en 5° se contabilizó un total de 74 contenidos. Más adelante, se detallan los contenidos en forma general,

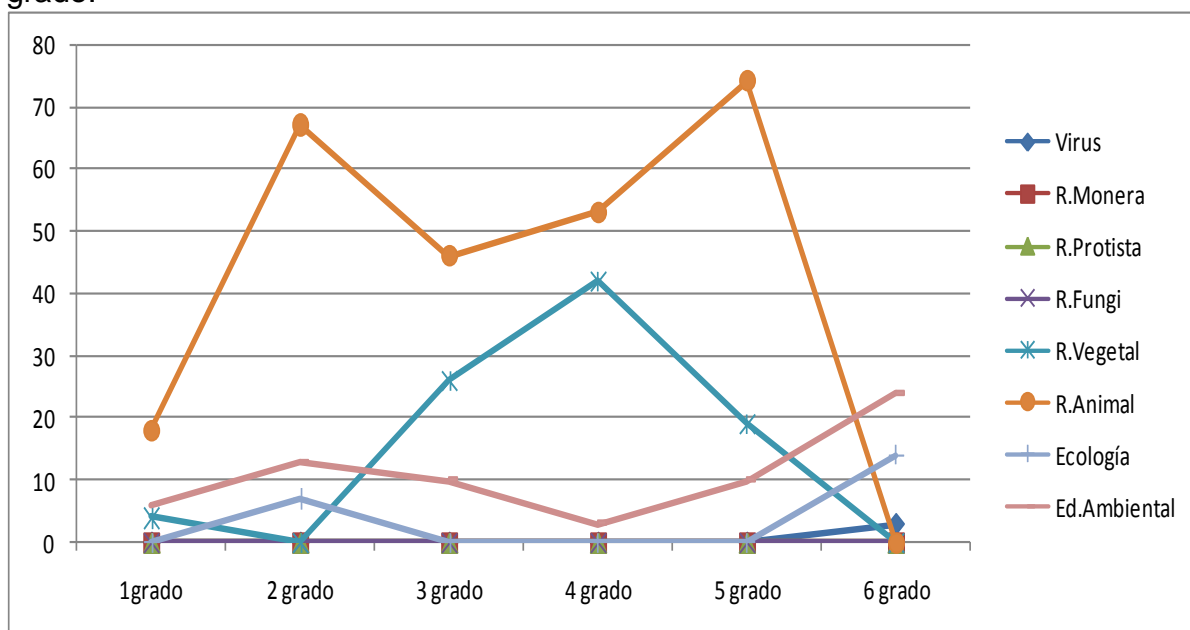
para identificar el tipo de secuenciación de contenidos, que plantea la editorial al plasmarlos en los libros de texto.

En relación a la subcategoría Ecología y ambiente, se contaron 21 contenidos de Ecología y 66 contenidos de Educación Ambiental. Los 21 contenidos de Ecología se encuentran repartidos 7 en 2° y 14 en 6° (ver tabla 15), de lo cual se deduce que no hay una secuencia propia, por el contrario su ubicación responde a una perspectiva global de los contenidos.

En lo referente a los 66 contenidos de Educación Ambiental, los mismos se encuentran distribuidos en los 6 grados de la Educación Primaria, tal como se esperaba por tratarse de un eje transversal, en 1° hay 6 contenidos, en 2° 13 contenidos, se identificaron 10 en 3° y 3 contenidos en 4°, por último en 5° y 6° se contabilizaron 10 y 24 contenidos respectivamente, ello indica que es posible identificar algún tipo de secuencia en dicha distribución.

La posibilidad de identificar un tipo de secuenciación de contenidos en alguna de las propiedades de análisis, puede visualizarse fácilmente en el gráfico 18, pues con una simple mirada se aprecian tres líneas que presentan cierta continuidad en los 6 grados.

Gráfico 18.- Distribución de los contenidos disciplinares en la editorial Girasol por grado.

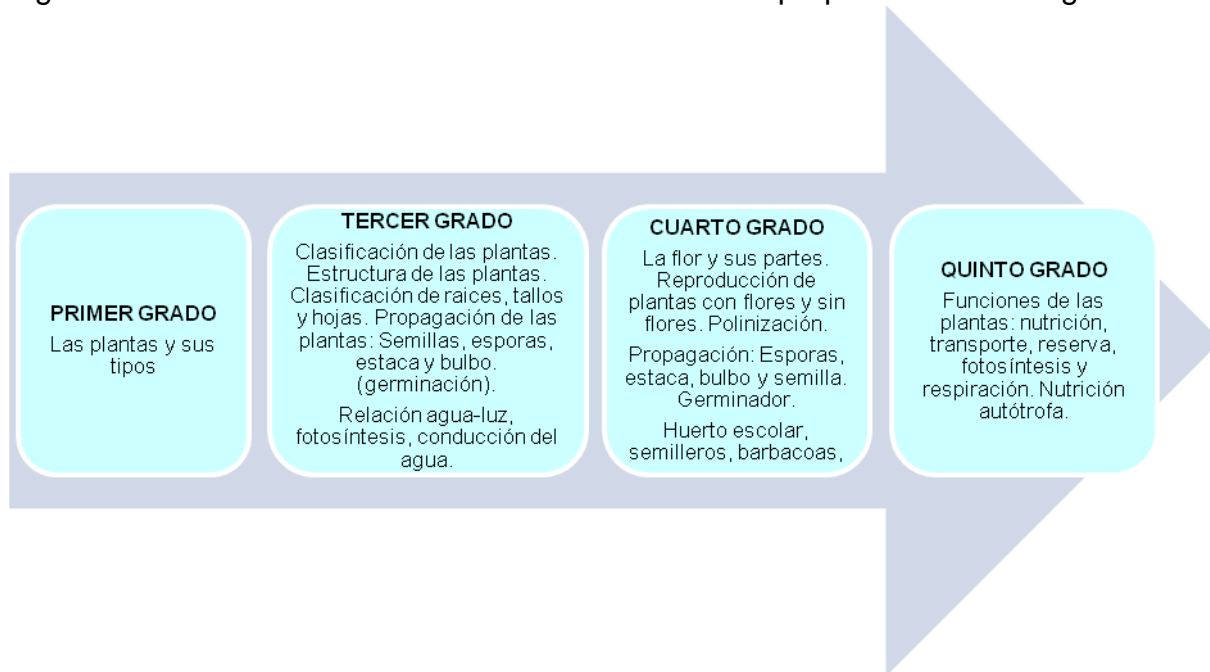


La más distinguible es la línea amarilla, que representa los contenidos identificados para el Reino Animal, cuyos picos están en 5° y 2° respectivamente; la línea azul que señala los contenidos del Reino Vegetal, la cual presenta el mayor número de contenidos en 4°, seguidos de 3° y 5°; y la línea rosada utilizada para los contenidos de Educación Ambiental, la misma indica que hay contenidos en todos los grados.

### 2.2.1.- Secuencia de contenidos: Propiedad Reino Vegetal.

La secuencia de los contenidos planteada por la editorial Girasol para esta propiedad de análisis, se ilustra en la figura 13; y tal como se expresa en el gráfico anterior, los contenidos están distribuidos entre 1°, 3°, 4° y 5°. Al detallar los contenidos se puede identificar el tipo de secuencia establecido para la distribución que la editorial presenta.

Figura 13.- Secuencia de contenidos editorial Girasol: propiedad Reino Vegetal.



Esta editorial propone el inicio del estudio de las plantas desde el 1°, con el concepto de las plantas y sus tipos, iniciando escasa, pero intencionalmente la taxonomía vegetal, adaptada a la capacidad de abstracción de los niños. Seguidamente en 3° se desglosa la clasificación de las plantas (taxonomía), la

estructura de las plantas y la clasificación de raíces, tallos y hojas (aspectos anatómicos).

En este mismo grado se inicia el estudio de la reproducción de las plantas, a través de los diferentes mecanismos de propagación (semillas, esporas, estacas y bulbo) y la construcción de un germinador. También se inicia el estudio de dos procesos fisiológicos: la fotosíntesis (se establece la relación de las plantas con el agua y la luz) y la conducción del agua en la planta.

En 4° se estudia la flor como órgano reproductor, detallando en sus aspectos anatómicos, en este sentido se trabajan los mecanismos de reproducción de plantas con flores y sin flores, así como el proceso de polinización. También se retoman las formas de propagación de las plantas, complementado con el huerto escolar, barbacoas y semilleros; y al igual que en 3° se trabaja la construcción de los germinadores de semillas (ver figura 13).

En quinto grado se cierra la temática de las plantas, estudiando temas específicos referidos a la fisiología vegetal, tales como nutrición, reserva, transporte, fotosíntesis y respiración, para el caso los procesos de transporte y fotosíntesis fueron iniciados en el 3°.

Cuando se detalla la secuencia es clara la intencionalidad de la editorial de proponer una secuenciación en espiral para el Reino Vegetal. Sin embargo, se detectan ambos tipos de secuenciación, lineal y en espiral. Para comenzar, los aspectos estructurales de las plantas se describen en 3°, detallando las partes de las plantas, para el 4° se amplía y puntualizan las partes de la flor y en los procesos fisiológicos presentados en 5° grado se complejiza el estudio de las partes estructurales de las plantas, puesto que se asocian explícitamente a los procesos fisiológicos. En ese orden de ideas, se evidencia una secuencia en espiral, en los aspectos anatómicos y estructurales.

Ahora, la diversidad vegetal es el aspecto de las plantas abordado a través de una secuencia lineal, pues se retrata la clasificación de las plantas en 3°. Debe destacarse que con todo, se valora en el libro de texto la intención de presentar este contenido con una secuenciación en espiral, evidenciado al colocar en 1° un contenido sobre las plantas y sus tipos.



Un caso especial ocurre al abordar la reproducción de las plantas, ya que al observar en la figura 13 la distribución de los contenidos referidos a este aspecto, parecieran obedecer a una secuencia en espiral, pues en 3° se inicia con la propagación de plantas con semillas, esporas, bulbos y estacas, en cuarto grado se retoma el asunto, pero en el caso de la propagación vegetativa, los conceptos se repiten haciendo una copia literal, es decir la propagación vegetativa por esporas se conceptualiza en 3° y en 4° exactamente igual, con las mismas palabras, sin mostrar una complejidad extra, así ocurre con varios de esos conceptos, en ese sentido se corresponde con una secuencia compleja pero no en espiral, sino con retroactividad.

Los mismo ocurre con la construcción del germinador, se realiza en ambos grados (3° y 4°) con la misma profundidad y la misma intencionalidad, sin complejizar los conceptos que pueden abordarse a través de esa actividad práctica, lo que se complejiza es la reproducción sexual de las plantas, pero a la reproducción asexual se le otorga el mismo trato, tanto en 3° como en 4°. Por tanto, en esta editorial se evidencia un tipo de secuencia diferente a las propuestas en las categorías de análisis.

Por otra parte, en los aspectos fisiológicos, como la fotosíntesis y la función de transporte a través del tallo, son iniciadas en 3° y se retoman en 5° con una mayor complejidad cuestión que evidencia una secuencia en espiral, a diferencia de la respiración que sólo es abordada en 5°.

En definitiva, para los contenidos del Reino Vegetal, la editorial Girasol plantea predominantemente las secuencias complejas, mayormente de tipo espiral, pero también aparece un tipo de secuencia compleja con retroactividad. En menor proporción se evidenció secuencia lineal (sólo para los aspectos de diversidad vegetal), pero con un indicio claro de presentar una secuencia en espiral.

### **2.2.2.- Secuencia de contenidos: Propiedad Reino Animal.**

Los contenidos del Reino Animal, están distribuidos entre 1° y 5° grado, los mismos se resumen en la figura 14 para facilitar la identificación del tipo de secuencia propuesta en la editorial Girasol. En primer grado, se describen las características anatómicas del cuerpo humano (regiones), también se describen los

órganos de los sentidos y sus funciones. Se inicia el estudio de los animales y sus tipos, introduciendo a los niños en el aprendizaje de criterios taxonómicos para agrupar los animales.

Figura 14.- Secuencia de contenidos editorial Girasol: propiedad Reino Animal.



En 2° se aborda el nacimiento de humanos, y con ello los conceptos de embarazo y parto (aspectos reproductivos). Se describen los cambios en el crecimiento y desarrollo tanto de humanos como de animales. Anatómicamente se describen los dientes, sus partes y tipos, las encías. Por último, se complementa la clasificación de los animales atendiendo diversos criterios de clasificación, ampliando lo aprendido en 1°; el criterio de clasificación que jerarquiza el libro de texto es la presencia o no de huesos (vertebrados e invertebrados), describiendo las características básicas de los diferentes grupos incluidos allí.

Para el 3° se tocan las formas de locomoción en humanos y animales, pero se aborda sólo el aparato locomotor desde la perspectiva humana, trabajando los diferentes órganos que lo componen, huesos, músculos y articulaciones, describiendo sus tipos y funciones (aspectos anatómicos). Durante el 4° la editorial propone trabajar la reproducción de los animales vertebrados e invertebrados. Se complementa el concepto de fecundación, embarazo y parto (iniciado en 2°); ciclo menstrual y ovárico.

En lo que respecta a 5°, los temas abordados responden a la fisiología predominantemente humana, son descritos los procesos de digestión, circulación, incluyendo la sangre y sus componentes; la excreción y la respiración. Junto a los aspectos fisiológicos, se describen los órganos donde se desarrollan dichos procesos; se destaca que no son trabajados los órganos del sistema nervioso. Aunque se anuncia en el tema a humanos y animales, las imágenes que muestra el libro de texto y las descripciones hechas se corresponden con los sistemas humanos, que son comunes a muchos animales, pero no les incluye a todos; esa aclaratoria no se realiza.

Como se observa, los aspectos anatómicos en este reino, están asociados casi exclusivamente a los humanos, y son presentados en una secuencia lineal pues no hay un orden que indique aumento de complejidad, sino que las estructuras anatómicas son estudiadas de una sola vez, aunque distribuidas en los diferentes grados.

Los aspectos fisiológicos también son presentados con una secuenciación lineal, así tenemos los sentidos en 1°, el crecimiento en 2°, el movimiento en 3° y los procesos de digestión, circulación, respiración y excreción en 5°, junto a las estructuras anatómicas, como se aprecia la propuesta los distribuye en varios grados, pero cada uno por su lado.

En relación a la diversidad animal, la editorial plantea claramente un inicio en 1°, con la presentación de un contenido conceptual sobre los animales y sus tipos. En 2° diversifica los criterios para la clasificación taxonómica; además la clasificación en vertebrados e invertebrados, es manejada en varios grados para trabajar otros procesos como la reproducción y el movimiento. Estos indicios, permiten indicar que se trabaja una secuencia en espiral, donde se complejizan los conceptos en la medida que se pasa de un grado a otro en el nivel educativo.

Los contenidos que atienden la característica de reproducción de los ejemplares de este reino, se inician en 2° con la temática referida al nacimiento de humanos y animales, y se amplía en 4°, abordando en ambos grados pero con una complejidad creciente los conceptos de fecundación, reproducción sexual y asexual, embarazo, parto... ello marca una secuencia en espiral.

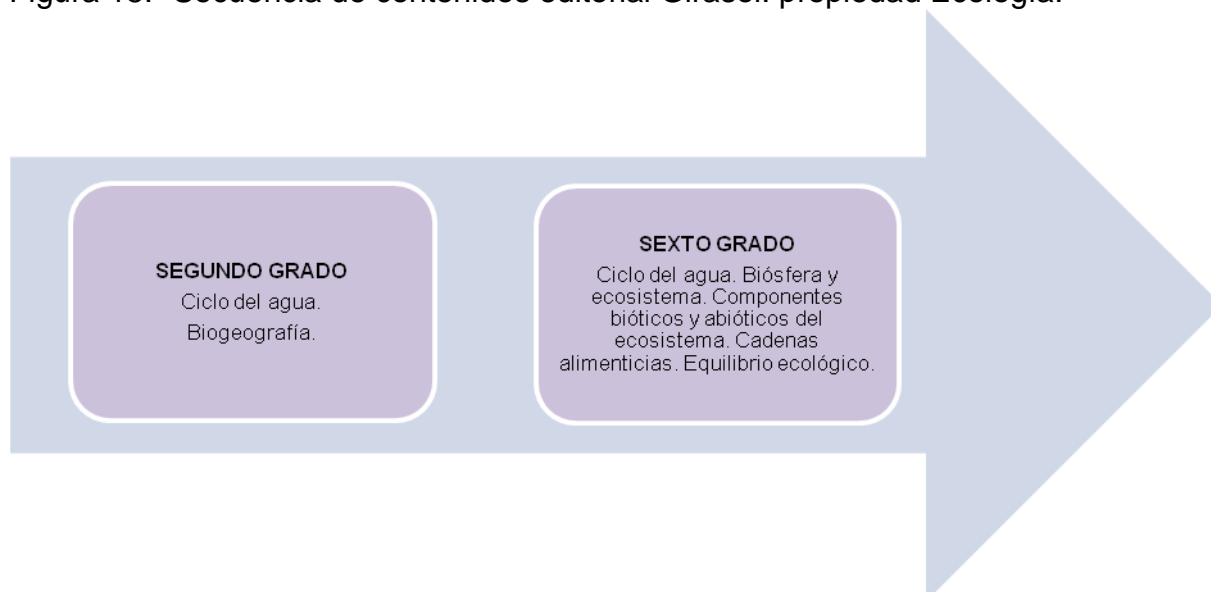
Sin embargo, al igual que en los vegetales existen cuestiones repetidas de forma literal, por ejemplo el proceso de metamorfosis está representado por un esquema exactamente igual, tanto en 2° como en 4°; cuestión parecida ocurre con la imagen que representa los cambios sucesivos en la mujer embarazada, pero para el caso se adicionan elementos a la imagen en 4° que de alguna manera aumenta su complejidad. Por ende, también hay secuencia compleja con retroactividad.

### 2.2.3.- Secuencia de contenidos: Propiedad Ecología.

Para esta propiedad de análisis, no se evidencia una secuencia propia de la disciplina “Ecología”, es decir los contenidos ecológicos no son introducidos explícitamente a lo largo de toda la Educación Primaria, sino que están agrupados en el último año de la misma. En los libros de texto de esta editorial (Girasol), fueron identificados los contenidos ecológicos en 2° y 6°, lo cual se muestra en la figura siguiente (15).

Debe señalarse que los contenidos ecológicos, fueron separados de aquellos considerados como Educación Ambiental (tarea difícil), pero que están estrechamente relacionados, pues como se mencionó anteriormente, la Ecología es una simiente importante para el trabajo intelectual realizado a través de la Educación Ambiental.

Figura 15.- Secuencia de contenidos editorial Girasol: propiedad Ecología.



En 2° se describe parte del ciclo del agua, importante desde el punto de vista ecológico en lo que respecta al reciclado de nutrientes en la naturaleza; así mismo, se abordan cuestiones ligadas a la biogeografía, donde se trabaja la distribución geográfica de los organismos vivos, en el caso específico de los animales.

Por último, en 6° fueron identificados los contenidos de Ecología propiamente dichos, se retoma el ciclo del agua dentro del tema de la hidrografía, de forma más completa, y se trabajan contenidos sobre la biósfera y los ecosistemas con sus componentes bióticos y abióticos, la cadena alimenticia y el equilibrio ecológico.

Tal como se ha venido explicando en los apartados anteriores, colocar los contenidos ecológicos al final de la Educación Primaria responde a un criterio disciplinar y en cierta forma cognitivo, pues se trata de un contenido complejo que agrupa tanto a los seres vivos, como a los elementos físicos y químicos (incluso culturales) que componen los ecosistemas.

En ese sentido, si se coloca la mirada sólo a los contenidos ecológicos no hay secuencia, sino un momento en el currículo donde se trabaja. Si se observa el conjunto de contenidos de Biología, su ubicación responde al criterio disciplinar y a una secuencia en espiral, pues se trabaja primero a los seres vivos (plantas y animales) y los componentes abióticos del ecosistema (aire, suelos, agua, luz, temperatura) para integrarlos al final de la etapa.

De esta situación se desprende que los contenidos de Educación Ambiental, son trabajos en todos los grados, con escasos conocimientos de ecología que ayudarían al niño en la medida de su capacidad asumir en parte el significado y los beneficios para todos los seres vivos de las acciones ambientales emprendidas desde la escuela, cuyos resultados son poco visibles en el momento inmediato.

#### **2.2.4.- Secuencia de contenidos: Propiedad Educación Ambiental.**

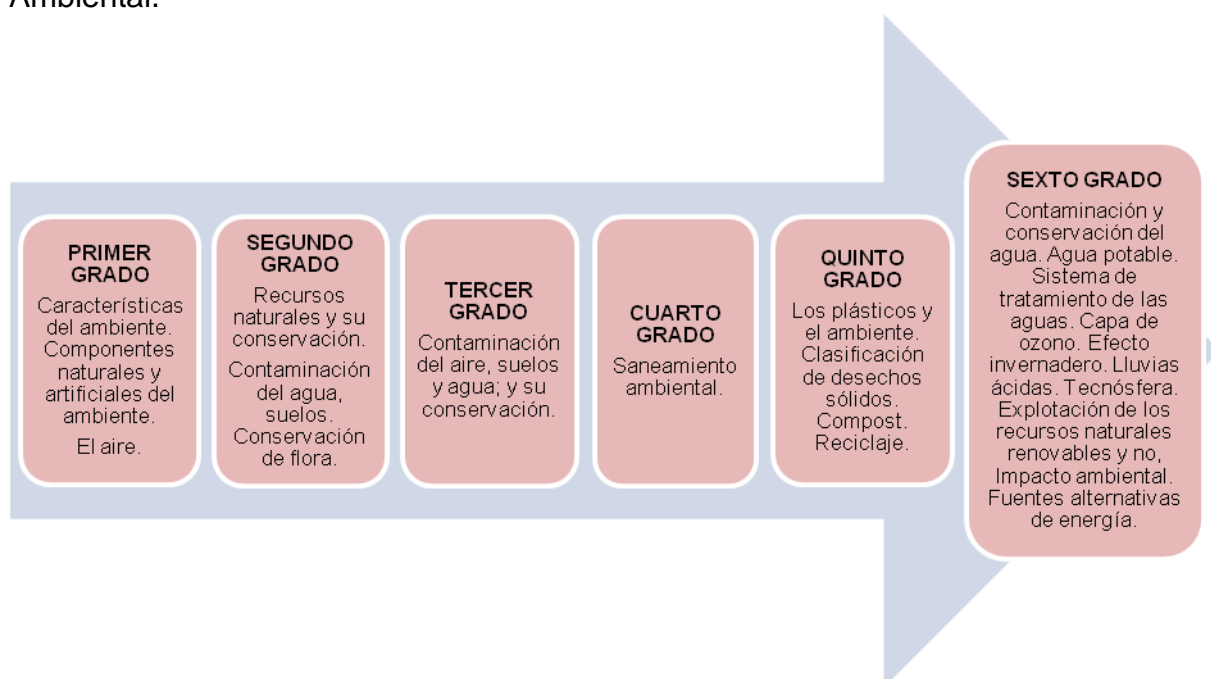
Como era de esperar, los contenidos de Educación Ambiental aparecen en todos los grados de este nivel educativo (de 1° a 6°). Están asociados a las ciencias naturales y a las ciencias sociales, cuestión que favorece su trabajo como un eje transversal.

En el 1° se abordan las características del ambiente, sus componente naturales y artificiales, esta editorial hace hincapié en el componente natural abiótico aire, en 2° se trabajan en forma más amplia los recursos naturales del ambiente, y a su vez se promueve su conservación; así se aborda la contaminación del agua y de los suelos, también la conservación de la flora (ver figura 16), a pesar de no trabajar biológicamente contenidos sobre el Reino Vegetal.

Para el 3° se identificaron nuevamente contenidos referidos a la contaminación del agua y los suelos, pero se agrega la contaminación del aire, para todos se aborda la conservación. Ahora, en 4° se plantea trabajar el saneamiento ambiental y junto a la reproducción de animal, se abordan contenidos referidos a la protección de los animales en vías de extinción.

En lo referente a los contenidos de Educación Ambiental en 5° fueron identificados los tipos de desechos y su reciclaje (ver figura 16). En último curso, se retoma un nivel de mayor complejidad en el tema de la contaminación y conservación del agua. También se abordan los problemas ambientales globales, que afectan al planeta, tales como capa de ozono, efecto invernadero, lluvias ácidas, el uso racional de la energía, la explotación de los recursos naturales y su impacto ambiental.

Figura 16.- Secuencia de contenidos editorial Girasol: propiedad Educación Ambiental.



En el caso de la editorial Girasol puede afirmarse que los contenidos de Educación Ambiental van desde lo más sencillos a los más complejos, los temas son retomados en grados posteriores, e incorporados en conjunto con los temas de las ciencias relacionadas, Biología, Química, Física y ciencias de la tierra y sociales. Así, partiendo de problemas ambientales concretos y cercanos, se concluye en este subnivel educativo con los problemas ambientales globales, que afectan el planeta y por ende a los seres vivos (la biósfera).

Finalmente, aunque los contenidos van respondiendo a las temáticas de las diversas disciplinas, puede afirmarse que la secuencia propuesta para los contenidos de Educación Ambiental es en espiral.

### 2.2.5.- Secuencia general de los contenidos de Biología identificados en la editorial Girasol.

La secuencia general de los contenidos, evidenciada después del análisis exhaustivo de todos los contenidos de Biología identificados en la editorial Girasol, se resume en la matriz de análisis diseñada para tal fin (cuadro 30), que mantiene la estructura utilizada para resumir la secuencia de los contenidos tanto en el CBN, como en la editorial Santillana.

Cuadro 30.- Secuenciación de contenidos de Biología presentes en los libros de texto: editorial Girasol.

Aspectos		GRADOS					
		1º	2º	3º	4º	5º	6º
BIODIVERSIDAD	Anatómicos	Animal (humana)	Animal (humana)	Animal (humana) y vegetal.	Animal (humana) y vegetal.	Animal (humana) y Vegetal	-
	Diversidad o taxonomía	Vegetal y animal (tipos)	Animal	Vegetal	-	-	-
	Fisiología	Animal (Sentido, inicio)	Animal (crecimiento)	Animal (locomoción) y Vegetal (inicio)	-	Animal (sistemas) y vegetal	-
	Reproducción	-	Animal (humana)	Vegetal	Animal y Vegetal.	-	-
ECOLOGÍA Y AMBIENTE	Ecológico ambientales	Componentes del ambiente. Aire.	Ciclo del agua. Agua. Recursos naturales y conservación	Aire, suelos y agua.	Saneamiento ambiental	Desechos y Reciclaje	Agua, problemas ambientales. Seres vivos y ambiente.

En relación a los rasgos anatómico estructurales de los seres vivos, para el Reino Animal, se nota un sesgo por la anatomía humana, aunque en esta editorial hay mayor presencia de rasgos anatómicos de los animales; la secuencia es lineal, pues se van describiendo los diferentes sistemas y aparatos que componen el cuerpo humano y en menor proporción el de los animales, en grados distintos, por tanto no hay aumento en la complejidad, sino más bien en cada grado se anexan a la estructura del cuerpo otros sistemas, proporcionando a los niños una visión reduccionista del cuerpo humano.

Sin embargo, los aspectos anatómicos en los vegetales son presentados en una secuencia de tipo espiral, iniciando en 3° con las partes de las plantas, en 4° se detalla la estructura de la flor y en 5° se asocian las estructuras anatómicas a los procesos de transporte, absorción, fotosíntesis. De esta forma, los conceptos previos se van complejizando en la medida que se avanza en la etapa.

En relación a la diversidad, en ambos casos se inician asomando algún criterio de clasificación en 1°, para luego plantear otros criterios en 2° (animales) y 3° (vegetales), de forma que se valora la intención de ir aumentando la complejidad de los contenidos abordados en los grados inferiores.

Los aspectos fisiológicos en el Reino Animal, se presentan en secuencia lineal, mientras que en los vegetales la tendencia es predominantemente es espiral, sobre todo para los procesos de fotosíntesis y transporte, no así en la respiración. Por último, en los contenidos sobre el aspecto de reproducción, la situación varía de las anteriores, pues se identificaron dos tipos de secuencias complejas, en espiral y con retroactividad. Entre tanto, los aspectos ecológicos ambientales, están planteados desde una secuencia claramente en espiral.

Para concluir, después del análisis realizado propiedad por propiedad, puede afirmarse que la tendencia predominante en la editorial Girasol es la secuencia en espiral; aunque también se identificaron los tipos de secuencias lineal y compleja con retroactividad.

### **3.- Comparación de la secuenciación de contenidos presentes en los programas del CBN y los libros de textos: perspectiva disciplinar.**



En este punto, se hace la comparación entre los tipos de secuencias de contenidos evidenciados en el análisis realizado en los programas del CBN, y los libros de textos de las editoriales Santillana y Girasol, de uso extendido en todo el país y mayormente utilizadas por los docentes de Educación Primaria.

Las tablas 16 y 17 mostradas a continuación, se construyeron combinando las tablas 13, 14 y 15 correspondientes a la distribución de los contenidos en los 6 grados de la Educación Primaria, planteados por los programas del CBN, la editorial Santillana y la editorial Girasol respectivamente

Tabla 16.- Distribución general de los contenidos disciplinares en las tres unidades de análisis. Subcategoría biodiversidad.

<b>Biodiversidad: Virus</b>							
Unidades de análisis	Grados						Total
	1er	2do	3er	4to	5to	6to	
Prog. CBN	0	0	0	0	0	1	1
Ed. Santillana	0	0	0	0	0	0	0
Ed. Girasol	0	0	0	0	0	3	3
<b>Biodiversidad: Reino Morera</b>							
Prog. CBN	0	0	0	0	0	0	0
Ed. Santillana	0	0	0	1	0	0	1
Ed. Girasol	0	0	0	0	0	0	0
<b>Biodiversidad: Reino Protista</b>							
Prog. CBN	0	0	0	0	0	0	0
Ed. Santillana	0	0	0	0	2	0	2
Ed. Girasol	0	0	0	0	0	0	0
<b>Biodiversidad: Reino Fungi</b>							
Prog. CBN	0	0	0	0	0	0	0
Ed. Santillana	0	0	1	1	0	0	2
Ed. Girasol	0	0	0	0	0	0	0
<b>Biodiversidad: Reino Vegetal</b>							
Prog. CBN	0	0	49	55	52	0	156
Ed. Santillana	3	0	35	37	20	0	95
Ed. Girasol	4	0	26	42	19	0	91
<b>Biodiversidad: Reino Animal</b>							
Prog. CBN	59	113	35	51	73	0	331
Ed. Santillana	14	57	25	48	35	0	179
Ed. Girasol	18	67	46	53	74	0	258

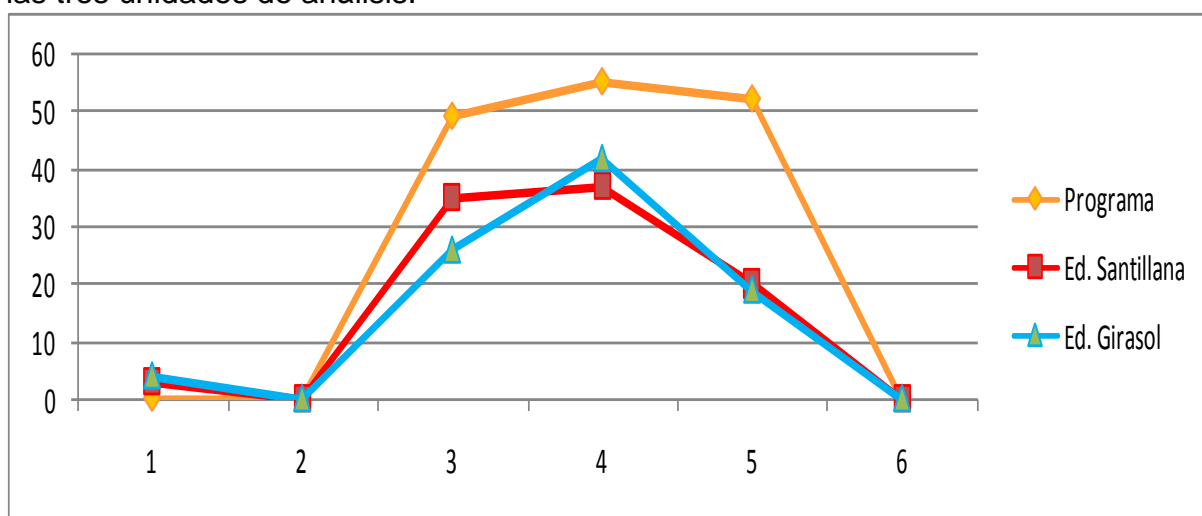
En la tabla siguiente, se resumen los contenidos de las tres unidades de análisis correspondientes a la subcategoría biodiversidad, por tanto permite

comparar la distribución de los contenidos por grados y propiedad de análisis, tanto en los programas del CBN como de los libros de texto de las dos editoriales estudiadas en la investigación.

De este modo, se constata que para esta subcategoría, la identificación de contenidos sobre las propiedades virus, Reino Monera, Reino Protista y Reino Fungi fue prácticamente nula; por ende, no es posible establecer ningún tipo de secuencia, para ninguna de las unidades de análisis, es decir se evidencia congruencia entre los programas y los libros de texto estudiados. Si bien debe destacarse como positivo, que en los libros de texto de la editorial Santillana introducen algunos conceptos referidos a los reinos Monera, Protista y Fungi.

Para las propiedades Reino Vegetal y animal, se aprecia congruencia entre las tres unidades analizadas, pues aunque el CBN presenta mayor número de contenidos que los aportados por los libros de texto propuestos por ambas editoriales; en las tres unidades de análisis es posible identificar un tipo secuencia, y tanto en el CBN, como en los libros de texto, los contenidos biológicos referidos a estos reinos en la Educación Primaria, están concentrados en los grados 1°, 2°, 3°, 4° y 5° para el Reino Animal y 3°, 4° y 5° para el Reino Vegetal, con la diferencia que ambas editoriales presentan contenidos de ambos reinos en 1° (ver tabla 16).

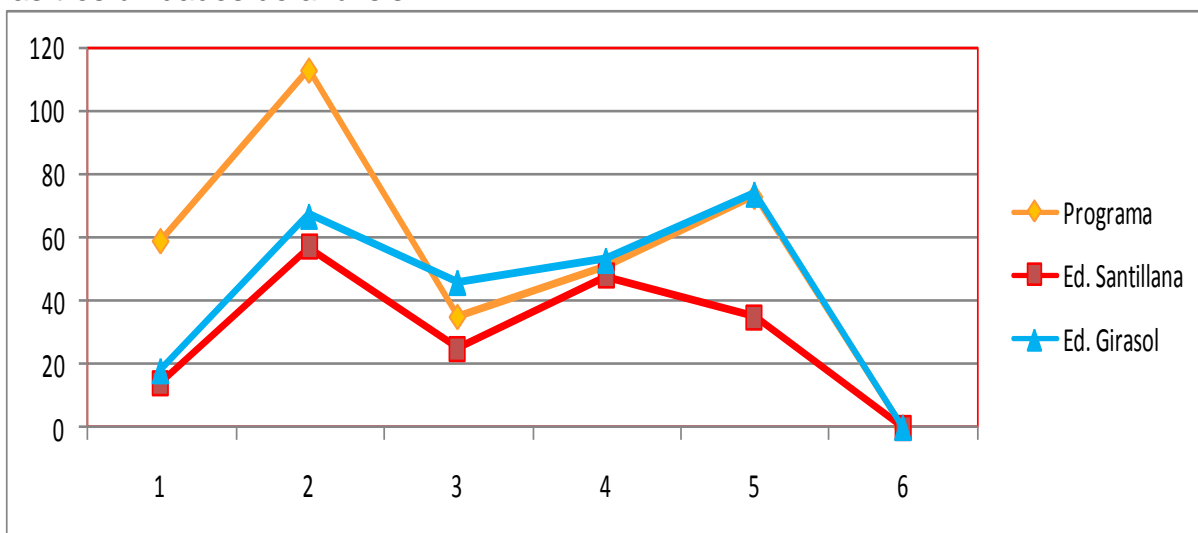
Gráfico 19.- Distribución de los contenidos disciplinares referidos al Reino Vegetal en las tres unidades de análisis.



La comparación de estos datos puede apreciarse con mayor claridad, en los gráficos 19 y 20, donde se aprecia que la distribución de los contenidos disciplinares

por grado es semejante en los libros de texto y los programas del Currículo Básico Nacional, aunque en estos últimos se muestra un mayor número de contenidos (curva amarilla).

Gráfico 20.- Distribución de los contenidos disciplinares referidos al Reino Animal en las tres unidades de análisis.



En la tabla 17 están resumidos en número de contenidos presentes en las tres unidades de análisis correspondiente a la subcategoría Ecología y ambiente, ello permite comparar la distribución de los contenidos de las propiedades Ecología que engloba los contenidos ecológicos propiamente dichos y Educación Ambiental, donde se encuentran los contenidos asociados al ambiente y su problemática.

Tabla 17.- Distribución general de los contenidos disciplinares en las tres unidades de análisis. Subcategoría Ecología y ambiente.

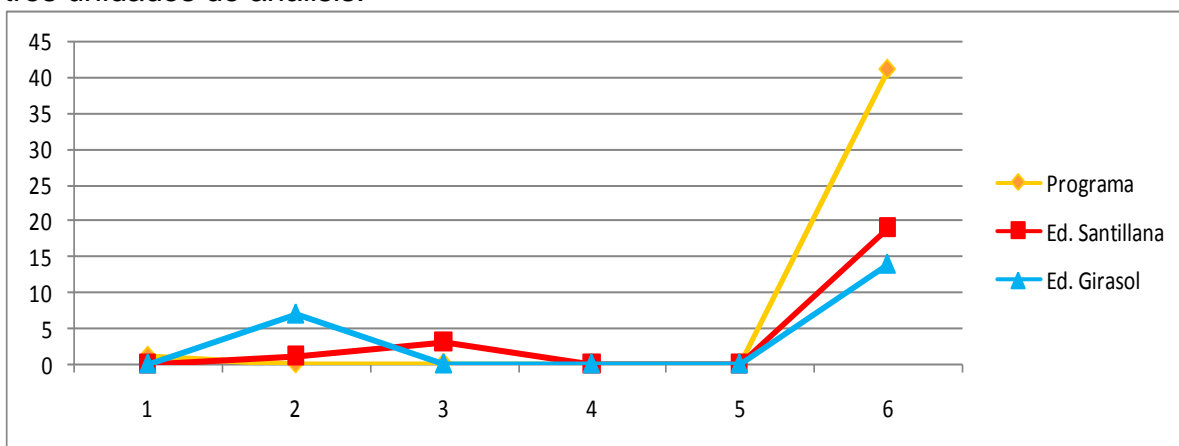
Ecología y Ambiente: Ecología							
Unidades de análisis	Grados						Total
	1 grado	2 grado	3 grado	4 grado	5 grado	6 grado	
Prog. CBN	1	0	0	0	0	41	42
Ed. Santillana	0	1	3	0	0	19	23
Ed. Girasol	0	7	0	0	0	14	21
Ecología y ambiente: Educacion ambiental							
Prog. CBN	30	3	8	4	44	72	161
Ed. Santillana	10	7	9	10	8	35	79
Ed. Girasol	6	13	10	3	10	24	66

Tal como fue descrito en el análisis realizado a las dos propiedades por separado, en Ecología los contenidos están concentrados en 6° principalmente y en las tres unidades de análisis se consideraron algunos contenidos en otros grados pero en una cantidad mínima (ver tabla 17), por lo cual no se pudo establecer algún tipo de secuencia en ninguna tanto en los programas del CBN como en los libros de texto de ambas editoriales; cuestión bien ilustrada en el gráfico 21.

Se mencionó, que la ubicación de los contenidos ecológicos presentada en los programas fue respetada en gran medida por las editoriales, y que probablemente dicha distribución respondía a un criterio netamente disciplinar y más global. Dicha afirmación fue evidenciada, pues primeramente se estudian los elementos que integran los ecosistemas de manera separada a saber biótico y abióticos y luego se integraban en el 6° con los contenidos ecológicos.

Distinto fue para los contenidos ubicados en la propiedad Educación Ambiental, distribuidos entre los 6 grados; tanto para los programas, como para los libros de texto propuestos por las dos editoriales (ver tabla 17). Tal como se ilustra en el gráfico 22, en las tres unidades de análisis es posible establecer algún tipo de secuencia, pues las líneas no se cortan.

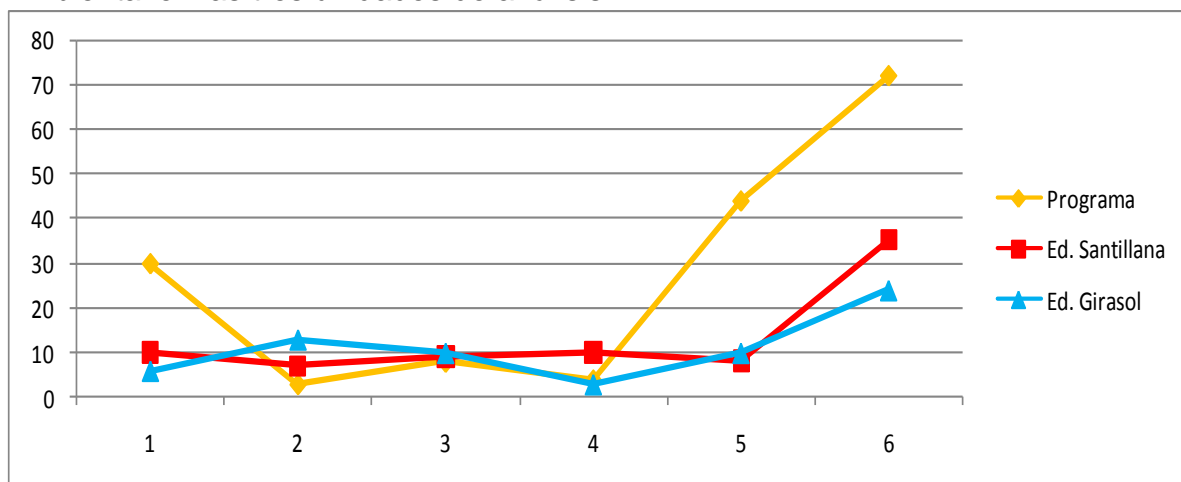
Gráfico 21.- Distribución de los contenidos disciplinares referidos a Ecología en las tres unidades de análisis.



Debe recordarse lo planteado en la descripción hecha en los puntos precedentes, donde se afirmaba que la distribución de estos contenidos respondía a criterios disciplinares, pero en este caso a la distribución hecha de las disciplinas que

alimentan la Educación Ambiental, tales como los contenidos de ciencias de la tierra, ciencias sociales, química, física y por supuesto la Biología.

Gráfico 22.- Distribución de los contenidos disciplinares referidos a Educación Ambiental en las tres unidades de análisis.



Antes de comparar el tipo de secuencia en las tres unidades de análisis, es necesario resaltar que en líneas generales ambas editoriales, respetaron la distribución disciplinar planteada en los programas oficiales, con pequeñas diferencias, que han sido descritas a lo largo de todo el trabajo; ello no quiere decir, que la secuencia mostrada en la exposición de los contenidos por parte de las editoriales en libros de texto, sea igual a la planteada en el currículo.

La comparación de la secuencia en cada unidad de análisis se resume en el cuadro 31, donde se muestra que los programas del CBN plantean de forma predominante una secuencia lineal, en algunos casos con indicios que pudieran indicar una secuencia en espiral; pero que va a depender de la interpretación hecha por el docente a la hora de hacer la programación, por tanto de su preparación en el área. Por otro lado, en el caso de la reproducción de plantas y animales la secuenciación de los contenidos fue claramente en espiral.

La editorial Santillana, respeta la secuencia curricular, y al igual que en los programas oficiales, la secuencia lineal predomina en los diferentes aspectos considerados en este trabajo. Aunque también en algunos de ellos hay indicios de una secuencia en espiral, la diferencia entre esta editorial y los programas radica en la presentación de los contenidos de Educación Ambiental, los cuales siguen a juicio del investigador una secuencia en espiral.

Cuadro 31.- Cuadro comparativo del tipo de secuenciación de los contenidos de Biología en las unidades de análisis estudiadas.

ASPECTOS	PROPIEDADES	UNIDADES DE ANÁLISIS		
		PROGRAMAS CBN	E. SANTILLANA	E. GIRASOL
ANATÓMICOS	R. ANIMAL	L	L	L
	R. VEGETAL	L*	L*	E
DIVERSIDAD	R. ANIMAL	L*	L*	L*
	R. VEGETAL	L	L*	L*
FISIOLOGÍA	R. ANIMAL	L	L	L
	R. VEGETAL	L*	L	E
REPRODUCCIÓN	R. ANIMAL	E	E	E / CCR
	R. VEGETAL	E	E	E / CCR
ECOLÓGICO AMBIENTAL	ECOLOGÍA Y AMBIENTE	L*	E	E

L: Secuencia lineal; L\*: Secuencia lineal con indicios de espiral; E: Secuencia en espiral; CCR: Secuencia compleja con retroactividad.

El caso de la editorial Girasol es diferente, pues la secuenciación es predominantemente en espiral, la cuestión es favorecida por la presentación que se hace de los contenidos referidos al Reino Vegetal. También se dejó en evidencia que algunos contenidos se presentan en forma lineal, lineal con indicios de secuencia en espiral. Otro elemento distintivo en esta editorial, es que en los aspectos referidos a la reproducción tanto de animales como en vegetales aparecen contenidos repetidos en dos grados diferentes lo que indica la presencia de un tipo de secuenciación de contenidos conocida como secuencia compleja con retroactividad.

Para concluir, el criterio de secuenciación es netamente disciplinar y sigue el ciclo de vida de los organismos vivos estudiados Nacimiento – crecimiento – reproducción – desarrollo. En el caso de la Ecología el criterio de ubicación es disciplinar y responde a una secuenciación global de los contenidos, entre tanto los de Educación Ambiental sigue la distribución de los contenidos en otras disciplinas.

#### **4.- Discusión general de los resultados.**

Para comenzar, tal como se ha descrito, se detectaron tres tipos de secuencias a saber lineal o simple, compleja en espiral y compleja con retroactividad. En lo que respecta al CBN, de acuerdo a las evidencias descritas anteriormente el tipo de secuencia que dominó la presentación de los contenidos, fue el tipo de secuencia lineal, más fiel a ello fue la secuencia de los contenidos presentados por la editorial Santillana en sus libros de texto, y distinto fue el caso de la editorial Girasol donde la secuencia de contenidos de tipo compleja en espiral prevaleció sobre el tipo de secuencia lineal. Esta interpretación se hizo a la luz de las definiciones desarrolladas por Zabalza (1997) y asumida por Fernández y González (2000) y Herrán y Paredes (2008), quienes indican que en la secuencia lineal el contenido es presentado una sólo vez durante el ciclo o nivel, entre tanto la secuencia compleja es aquella donde los contenidos se presentan en más de un momento durante el ciclo o nivel, en el caso de la espiral con una mayor complejidad cada vez.

Sin embargo en una de las editoriales (Girasol), además de la secuencia simple o lineal y compleja en espiral, también se identificó otro tipo de secuencia compleja definida por Zabalza (1997), la denominada secuencia compleja con retroactividad, con saltos adelante o atrás.

Aunque la secuencia lineal prevalece en dos de las unidades de análisis (programas del CBN y editorial Santillana), algunos de los aspectos tomados en cuenta en la investigación develan que en varios contenidos (aspectos anatómicos en vegetales y la diversidad animal), se intentó (de acuerdo a las evidencias descritas) acercarse a una secuencia en espiral; pues de forma muy sutil se introducía algún concepto relacionado con otros más complejos propuestos para un curso posterior, sin embargo las relaciones no se hacían explícitamente.

Por lo tanto, en esta investigación cuando se identificaron estos intentos por salir de la secuencia lineal y acercarse a una secuencia compleja en espiral, se categorizó como una secuencia lineal, pero con señas para la construcción de una secuencia de contenidos en espiral. Esta denominación se otorgó porque el hecho de no estar explícita el tipo de secuenciación de contenidos, se corre el riesgo de tener interpretaciones diversas; por consiguiente dependerá de quien interprete y

desarrolle los contenidos curriculares, tanto en el aula de clases (docentes y alumnos) o los especialistas de las editoriales que participan en la elaboración de los libros de texto. Tal es el caso, que tenemos dos editoriales, una de ellas fue fiel al currículo y presentó también la estructura lineal con indicios de espiral (Santillana), entre tanto la otra (Girasol) interpretó en algunos aspectos esta estructura implícita y presento ciertos contenidos con una secuencia en espiral.

Por ello el problema que se manifiesta es de interpretación, pero la situación es alarmante si traemos de la teoría la baja formación del profesorado de la Educación Primaria para el trabajo de los contenidos científicos, de lo cual hay reportes en muchos países incluidos España (COSCE, 2011; Cortes et al, 2012), Venezuela (Arteaga y Tapia, 2007 y Arteaga y Tapia, 2009), Argentina (Godoy et al, 2013) y Colombia (Daza et al, 2009), entre otros.

Debe destacarse que la secuencia lineal según diversos autores no es lo ideal (Coll et al, 1998; Herrán y Paredes, 2008; Liguori y Noste, 2005; Medina y Mata, 2009; Zabalza 1997); pues según se deja ver en sus escritos, algunos de forma explícita y otros no tanto, recomiendan la secuencia de contenidos compleja en espiral, dado que muchos conceptos son aprendidos en forma gradual, a través de varios acercamientos al mismo, y en cada nuevo acercamiento, con una mayor complejidad.

De estos autores, Liguori y Noste (2005) hacen referencia más específica en la enseñanza de conceptos científicos a la hipótesis de progresión, la cual afirma la existencia de distintos niveles de comprensión, que se ponen de manifiesto en las ideas que los alumnos explicitan en el aula. En ese sentido, el docente debe saber el nivel de comprensión deseado de un concepto en un determinado momento de la escolaridad; para ello requiere una adecuada formación científica.

De hecho, el trabajar los conceptos en diferentes momentos, permite abordarlos desde diferentes niveles de complejidad, en consideración a las características cognitivas de los alumnos y sus diferencias individuales, a través del paso por los diferentes cursos de la Educación Primaria; acercándose progresivamente al nivel de comprensión deseado.



Se pueden plantear por ejemplo, 3 niveles de comprensión deseados para el concepto de reproducción indicados en el cuadro 10 del capítulo II (Liguori y Noste, 2005), de los cuales, en el currículo de Educación Primaria venezolana se observan explícitamente los dos primeros niveles; el primero, que un ser vivo nace a partir de otro; el segundo, el tipo de reproducción según especie y hábitat. Entre tanto, el tercer nivel propuesto por las autoras, referido a la reproducción como elemento importante para perpetuar las especies, no queda claro en el diseño curricular, ni en los libros de textos de las editoriales analizadas (sólo una hace referencia a ello pero sutilmente). Sin embargo, tomando en cuenta el subnivel educativo, se consideró que las 3 unidades de análisis desarrollaban los contenidos sobre este aspecto de los seres vivos, en una secuencia en espiral, iniciada en el 2° y concretada en 4°, sólo una hacía referencia al concepto de población en el 6° a nivel ecológico.

Esta misma posición la asumen Medina y Mata (2009), quienes proponen un desarrollo cíclico de los contenidos, sobre todo en los contenidos científicos, los cuales no se aprenden de una vez; por tanto, sugieren darle un tratamiento progresivo y reiterado a los contenidos en una o más etapas.

Entre los resultados se hacía mención al criterio de secuenciación general, puede afirmarse que el CBN sigue la lógica de la disciplina. Así mismo Daza et al (2009), y Roa y Rocha (2006), entre los resultados de sus investigaciones, describen que el criterio disciplinar prevalece a la hora de organizar y secuenciar los contenidos científicos.

Aunque Roa y Rocha (2006), describen otros criterios como el social e inclusive el cultural; afirman que la secuencia de los contenidos sigue predominantemente el criterio disciplinar tradicional, llegando a afirmar que siguen la misma estructura de los libros de texto universitarios. Estos resultados son coincidentes con los encontrados en esa investigación, dejándose en evidencia cuando se hizo el análisis de la ubicación de los contenidos de Ecología, casi todos al final del nivel.

Por otro lado, también cabe destacar la distribución de los contenidos relacionados a los aspectos anatómicos humanos en el CBN, los cuales siguen el mismo comportamiento de los libros de texto universitarios de anatomía humana, así primero se describe anatómica externa del cuerpo humano, luego los huesos, los

músculos, las articulaciones y finalmente se rellenan las cavidades con los diferentes aparatos y sistemas que conforman el cuerpo humano (Quiróz, 1975; Schüneke, Schulte y Schumacher, 2011; Testut y Latarget, 1982).

El hecho de organizar o distribuir los contenidos siguiendo la estructura disciplinar, a juicio del investigador no significa que esté mal, pues en el caso de la Biología, tratándose de una disciplina científica específica, con conceptos y lenguaje propio, donde los conceptos están normalmente asociados a otros, para la comprensión de uno de ellos, debe tenerse en cuenta el conocimiento de otros conceptos, si se desea que existan buenos niveles de comprensión entre los alumnos.

El problema realmente radica en que se sigue atomizando el contenido, ofreciendo una visión reduccionista del cuerpo humano; además se presenta de una vez y para siempre en la etapa, y no se asume el concepto en forma gradual. De acuerdo a esta apreciación, se toman fotos de las partes del cuerpo y se enseñan así, cada estructura de forma aislada.

Si se observa la distribución de los contenidos de Biología en el CBN de forma global, de acuerdo con lo expuesto por Medina y Mata (2009), los mismos siguen una relación de supraordenación, es decir, de lo particular a lo general, por ejemplo de los individuos en su diversidad hasta el ecosistema y la biósfera; aunque en muchos casos hay contenidos que quedan aislados. Este tipo de relación, coincide con la encontrada con González (2005), en relación a la secuenciación de los contenidos de nutrición mineral en la Educación Secundaria. En este sentido, Liguori y Noste (2005), afirman la importancia de jerarquizar los contenidos obedeciendo a una complejidad creciente.

En cuanto al eje estructurador, lo evidenciado permite afirmar que la organización de los contenidos sigue el ciclo de vida de los organismos vivos (animales y plantas), nacimiento, desarrollo, reproducción y relación ecológica. En relación a ello Daza et al (2009), en el trabajo que publicaron no evidenciaron el eje organizador de los contenidos de Biología trabajados por los profesores en sus clases, los cuales planificaban en su mayoría con los programas oficiales y los libros de texto, ósea, que se la planificación sería el espejo de esas unidades curriculares.

En este orden de ideas, Tirado y López (1994) proponen como eje organizador de los contenidos de Biología un hilo conductor histórico-cronológico en todos los niveles del Sistema Educativo (evolución de los organismos vivos), desde la Educación Primaria hasta la Universitaria, trabajando los niveles más básicos en Primaria y Secundaria, en la propuesta se expone aumentar la complejidad de los conceptos de un nivel educativo a otro.

Este autor deja claro en su propuesta trabajar inclusive el nivel celular desde la primaria, incluyendo los organismos unicelulares, además de otros aspectos, como la historia de la ciencia (personajes y descubrimientos importantes) y los avances tecnológicos en la Biología. Muchos de estos aspectos, no están considerados en el CBN estudiado. Lo que si se observa en los programas oficiales es el intento por acercar los contenidos a la cotidianidad, más en el CBN que en los libros de texto.

Por su parte Hernández y Garabito (1997), también publicaron una propuesta para secuenciar los contenidos de ciencias naturales en la Educación Primaria y el primer ciclo de la Secundaria, dicha propuesta utiliza como eje estructurador de los contenidos de Ecología y Educación Ambiental (ver cuadro 11 del capítulo II). En la mencionada propuesta los contenidos referidos a la Ecología no se dejan para último momento como en el CBN, sino que estos contenidos son incorporados al iniciar el estudio de los seres vivos.

Debe traerse a consideración que en el caso de la Educación Ambiental en el CBN, la secuencia es lineal, poco congruente con la concepción de eje transversal que el currículo le otorga a este contenido, y su ordenación responde a las disciplinas y no a la coherencia que corresponde a sí misma. Ello es una diferencia fundamental con las editoriales que tienden a presentar los contenidos de Educación Ambiental con cierta coherencia lógica y en espiral.

Al igual que Tirado y López (1994), Hernández y Garabito (1997) recomiendan iniciar el estudio de los organismos microscópicos en la Educación Primaria, específicamente en 6º, y consideran importante dar inicio al estudio de la evolución, herencia y desarrollo de los seres vivos. Esto contrasta con el CBN, pues biológicamente existe un gran vacío de los organismos microscópicos, por tanto la

visión que se da de la biodiversidad biológica se limita a los animales y las plantas, ni siquiera los hongos considerados.

Finalmente, aunque no fue objeto de estudio la secuenciación de los contenidos desde la perspectiva pedagógica, es decir la secuenciación propia de los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, puede afirmarse después del análisis detallado realizado, que la secuenciación de los contenidos descrita, responde a la ubicación de los contenidos conceptuales, cuestión coherente con el criterio organizador y el eje estructurador el currículo. Esto coincide con los resultados de los trabajos de González (2005) y Roa y Rocha (2006), quienes concluyen que los contenidos donde pudo identificarse una secuencia lógica fueron los contenidos conceptuales, entre tanto los contenidos procedimentales y actitudinales, poco respondían a una secuencia en sí mismos, sino que estaban supeditados a los contenidos conceptuales trabajados.

De la misma manera, puede afirmarse que los contenidos conceptuales son el eje vertebrador de la secuenciación de los contenidos, tanto en el CBN y los libros de texto de las editoriales analizadas.

Para continuar y complementar lo hasta ahora expuesto, en el próximo capítulo se describen los resultados en el estudio de caso, obtenidos a partir del análisis de las programaciones didácticas diarias de todo un año escolar (2011 – 2012), recogidas en un Centro Educativo (una para cada grado del Educación Básica).

Con ello, se trató de vislumbrar aunque sea mínimamente la realidad educativa, pues teóricamente tanto el CBN, como los libros de texto, pueden presentar una caracterización pedagógica de los contenidos, mostrar el ideal de contenidos disciplinares y su secuenciación, pero el esfuerzo por conocer el problema en toda su dimensión sería inútil sin echar un vistazo al aula, sin acudir al lugar donde se ejecuta el currículo, sin asistir a la realidad. Pues, para comprender los resultados poco alentadores en la educación científica de la población, la problemática debe avistarse desde sus diferentes perspectivas.





**ESTUDIO COMPARADO DEL CURRÍCULO BÁSICO NACIONAL Y  
LOS LIBROS DE TEXTO EN VENEZUELA.  
LOS CONTENIDOS DE BIOLOGÍA EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA.**

---

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

CAPÍTULO II

CAPÍTULO III

CAPÍTULO IV

CAPÍTULO V

CAPÍTULO VI

CAPÍTULO VII

CAPÍTULO VIII

CAPÍTULO IX

REFERENCIAS

ANEXOS



## **CAPITULO VIII**

**LOS CONTENIDOS DE BIOLOGÍA EN LA PRÁCTICA CURRICULAR: Estudio de caso en un Centro concreto.**



## CAPITULO VIII

### LOS CONTENIDOS DE BIOLOGÍA EN LA PRÁCTICA CURRICULAR: Estudio de caso de un Centro concreto.

#### INTRODUCCIÓN

1.- Los contenidos de Biología en las programaciones didácticas de los docentes de un Centro. Perspectiva pedagógica: subcategoría, conceptual, procedimental y actitudinal.

1.1.- Contenidos de Biología presentes en las programaciones: análisis cuantitativo.

1.2.- Comparando los contenidos de Biología presentes en las programaciones de los docentes con los presentes en el CBN y los libros de texto.

1.2.1.- Comparación global de los contenidos.

1.2.2.- Comparación por tipo de contenidos: Conceptuales, procedimentales y actitudinales.

1.2.3.- Cotejo de los contenidos de Biología: CBN - Libros de texto – Programaciones didácticas.

2.- Caracterización de los contenidos de Biología presentes en las programaciones didácticas de los docentes de un centro: Perspectiva disciplinar.

2.1.- Comparación de los contenidos de Biología presentes en las programaciones didácticas con los reportados para el CBN y los libros de texto.

3.- Secuenciación de los contenidos de Biología en las programaciones didácticas elaboradas por los docentes. Su comparación con los libros de texto y el programa oficial.

3.1.- Secuencia de contenidos: Propiedad Reino Vegetal.

3.2.- Secuencia de contenidos: Propiedad Reino Animal.

3.3.- Secuencia de contenidos: Propiedad Ecología.

3.4.- Secuencia de contenidos: Propiedad Educación Ambiental.

4.- Breve discusión de los resultados.

## INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo, se realiza un análisis de los contenidos de Biología identificados en las programaciones didácticas diarias, realizadas por los docentes de un Centro de Educación Primaria, al cabo de un año escolar (2011-2012). El Centro educativo fue seleccionado según los criterios de Stake (1999) especificados en el apartado referido a los aspectos metodológicos del Capítulo I. Se trata de una institución de Educación Primaria de carácter público, ubicada en la Parroquia Altagracia del estado Zulia, cuyo nombre no es revelado para garantizar el anonimato de los informantes, en respeto al contrato de trabajo hecho con los docentes colaboradores con la investigación.

La intención del estudio de caso, más que generalizar, tuvo por objeto complementar desde una perspectiva práctica, el estudio realizado al analizar los contenidos de Biología presentes en el CBN y los libros de texto de las dos editoriales mayormente utilizadas en el país (Girasol y Santillana).

El análisis realizado en las programaciones siguió el mismo orden presentado para los análisis de los programas oficiales y los libros de texto. Primeramente se hace el análisis de los tipos de contenidos, desde la perspectiva pedagógica, a saber conceptuales, procedimentales y actitudinales. Posteriormente se realiza la comparación de los resultados, con aquellos obtenidos para los programas oficiales de la Educación Primaria y los libros de textos de las dos editoriales estudiadas.

Seguidamente, se procedió a hacer la caracterización de los contenidos de Biología desde la perspectiva disciplinar, utilizando las categorías de análisis referidas a la biodiversidad de los seres vivos (Virus, Reino Monera, Reino Protista, Reino Fungi, Reino Animal y Reino Vegetal) y a los aspectos ecológico-ambientales (Ecología y Educación Ambiental), comparando los resultados con los obtenidos para las unidades de análisis anteriores.

Por último, se procedió a identificar el tipo de secuenciación de los contenidos de Biología presentes en las programaciones de aula entre diferentes grados de ese

centro educativo concreto. Con ello, pudo vislumbrarse la puesta en escena del CBN y la coordinación entre los docentes de los diferentes grados del Centro Educativo. Aunque no sea una muestra significativa, con este apartado se hace un acercamiento al aula de clases, para tener una visión ampliada de la problemática,.

### **1.- Los contenidos de Biología en las programaciones didácticas de los docentes de un centro. Perspectiva pedagógica: Subcategoría; conceptuales, procedimentales y actitudinales.**

En primer lugar, se determinará la frecuencia absoluta y relativa del total de contenidos de Biología programados por los docentes para el trabajo de aula, en cada grado del Centro educativo seleccionado para la investigación. Posteriormente, se procedió a comparar los resultados, con los obtenidos para los libros de texto y los programas oficiales.

En segundo lugar, se discriminarán los resultados por tipo de contenido, e igualmente comparando con los resultados ya discutidos, tanto para los programas oficiales como para los libros de texto.

Por último, se hace la caracterización de los contenidos de Biología presentes en las programaciones de aula diarias de los docentes (durante un año escolar), desde la perspectiva disciplinar; y en la medida de lo posible la identificación del tipo secuenciación de los contenidos desde la propia disciplina, tal como se hizo para los libros de texto y los programas del CBN.

#### **1.1.-Contenidos de Biología presentes en las programaciones de aula: análisis cuantitativo.**

En las programaciones didácticas diarias revisadas de 6 docentes de Educación Primaria (programaciones diarias de un año escolar, un docente por grado), fueron contabilizados un total de 113 (frecuencia absoluta) contenidos de Biología incluyendo las dos subcategorías de análisis (biodiversidad y Ecología y Ambiente), sin hacer la discriminación en los tipos de contenidos específicos.

En la tabla 18 se muestra la distribución del total de contenidos identificados en las programaciones de aula, elaboradas por los docentes del centro educativo. El grado con mayor número de contenidos biológicos, trabajados en el aula durante el año escolar investigado fue 3° con 31 contenidos de frecuencia absoluta lo que representa el 27,43% de todos los contenidos, por tanto más de una cuarta parte de los mismos.

En segundo lugar, con un total de 23 contenidos de Biología de frecuencia absoluta, para un 20,35% del total de contenidos, está 2°, ello significa que entre 2° y 3° están la mitad de los contenidos de Biología trabajados en ese centro educativo, durante ese año lectivo. Seguidamente, en 5° fueron identificados 18 contenidos de Biología, lo cual se corresponde con el 15,93%, y con 16 contenidos de frecuencia absoluta está 1° y 4°, los cuales alcanzaron el 14,16%; finalmente en 6°, se trabajaron apenas 9 contenidos de Biología, para un porcentaje de 7,96%, siendo este grado donde se alcanzó el menor porcentaje.

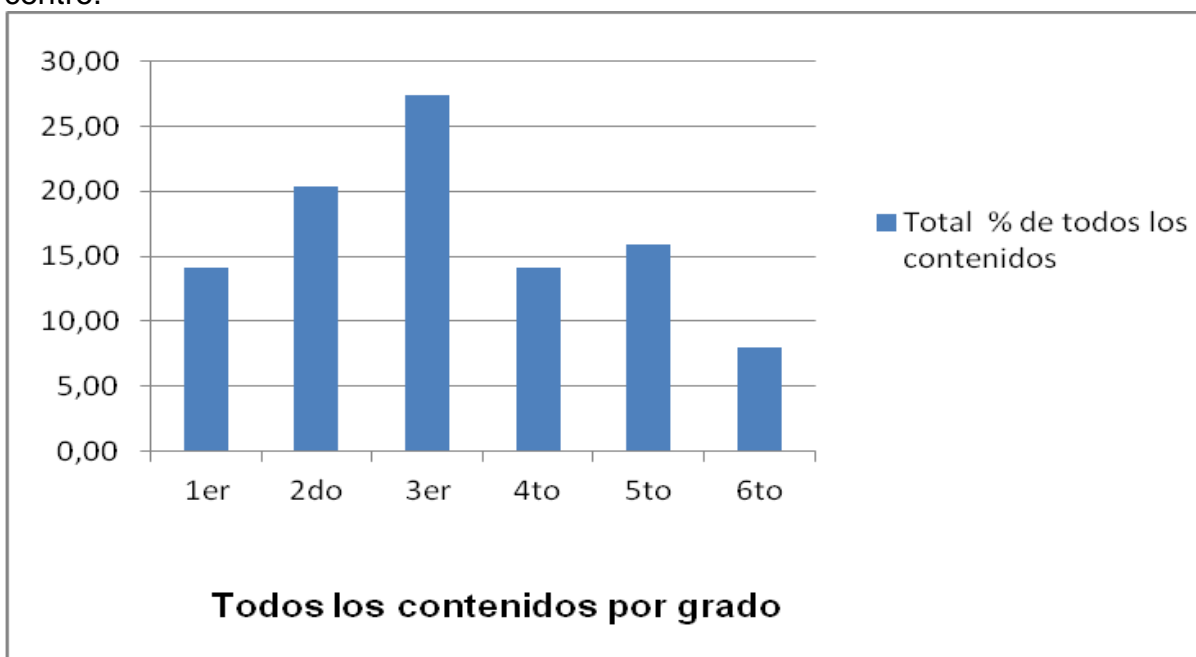
Tabla 18.- Total de contenidos biológicos presentes en las programaciones de aula en un Centro Educativo.

Grados	Total contenidos	Total % de todos los contenidos
1er	16	14,16
2do	23	20,35
3er	31	27,43
4to	16	14,16
5to	18	15,93
6to	9	7,96
<b>Total</b>	<b>113</b>	<b>100</b>

Es importante destacar, que la distribución del número de contenidos observada de 1° a 6°, en las programaciones llevadas a cabo por los docentes en las aulas de clase, es irregular; si se considera el nivel de abstracción de los niños, tal como se aprecia en la tabla 18 y el gráfico 23. Pues, en 6° hay menor cantidad de contenidos en relación al resto de los grados, siendo este grado cursado por los niños de mayor edad. La evidencia numérica, no habla a favor de una práctica

curricular, donde se tomen en cuenta los diferentes niveles de formulación de los contenidos y el principio de gradualidad para la comprensión de un concepto (Coll et al, 1998, Liguori y Noste, 2005; Medina y Mata, 2008), íntimamente ligados al aumento de complejidad de los mismos, en la medida que el educando avance en el sistema.

Gráfico 23.- Total de contenidos biológicos en las programaciones de aula de un centro.



Al desglosar los contenidos en sus respectivos tipos: conceptuales, procedimentales y actitudinales, puede analizarse en detalle el tipo de contenido mayormente trabajado por los docentes en el aula de clases. En el caso particular de este centro concreto, todos los docentes desde 1° hasta 6° trabajaron mayormente los contenidos conceptuales, que acumulan entre todos los grados el 69,03% del total de contenidos, siendo su frecuencia absoluta de 78 contenidos de Biología, lo cual es una cifra bastante significativa (ver tabla 19).

Las programaciones didácticas del docente de 3° grado, obtuvieron el mayor porcentaje para este tipo de contenidos, con 17,70% del 69% alcanzado por los mismos, seguido de 2° y 5° con un 15,04% y 12,39% respectivamente, el grado con menor cantidad de contenidos conceptuales fue 6° con 5,31% (ver tabla 19).

Los contenidos de Biología de tipo procedimentales, alcanzaron el segundo lugar en los tipos de contenidos trabajados en el aula, según las programaciones

didácticas; con una frecuencia absoluta de 30, alcanzan el 26,55% del total de los contenidos de Biología, lo que significa menos de la mitad del porcentaje alcanzado en los contenidos conceptuales. La mayoría de los contenidos procedimentales identificados en el área, eran actividades de lápiz y papel, tales como dibujar, listar, mapa de conceptos, entre otros; también se evidenciaron actividades de identificación, a través de la observación simple, aunque en menor proporción. Una sola docente (2°), trabajó una actividad experimental, con la construcción de germinadores, en la que solicitó a los estudiantes, observar sistemáticamente los cambios que ocurrían, registrarlos y comunicarlos.

Tabla 19.- Total de tipos de contenidos por grado en las programaciones didácticas.

Grado	Conte. Conceptual	Conte. Conceptual %	Conte. Procedimental	Conte. Procedimental %	Conte. Actitudinal	Conte. Actitudinal %	Total contenidos	Total %
1er	9	<b>7,96</b>	7	<b>6,19</b>	0	<b>0,00</b>	16	<b>14,16</b>
2do	17	<b>15,04</b>	6	<b>5,31</b>	0	<b>0,00</b>	23	<b>20,35</b>
3er	20	<b>17,70</b>	10	<b>8,85</b>	1	<b>0,88</b>	31	<b>27,43</b>
4to	12	<b>10,62</b>	1	<b>0,88</b>	3	<b>2,65</b>	16	<b>14,16</b>
5to	14	<b>12,39</b>	4	<b>3,54</b>	0	<b>0,00</b>	18	<b>15,93</b>
6to	6	<b>5,31</b>	2	<b>1,77</b>	1	<b>0,88</b>	9	<b>7,96</b>
Total	78	<b>69,03</b>	30	<b>26,55</b>	5	<b>4,42</b>	113	<b>100</b>

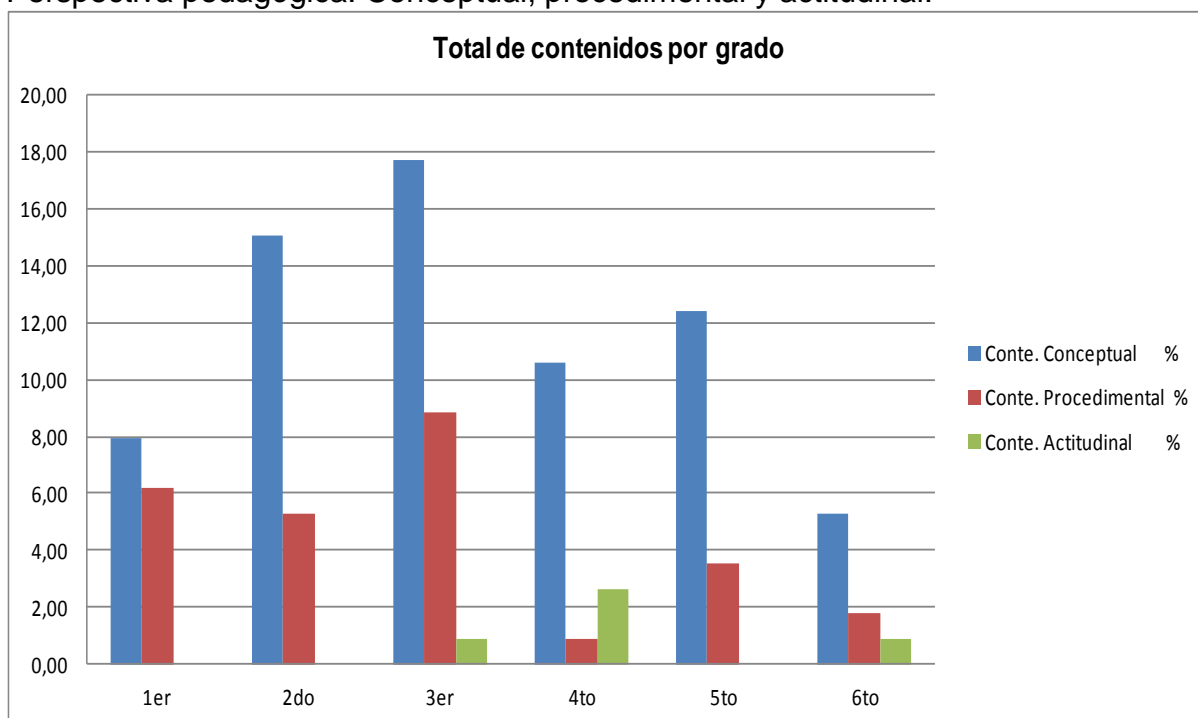
Esto significa que en ese año escolar y en ese centro educativo, se hizo una sola actividad experimental para la enseñanza de la Biología, ello es una cuestión reveladora sobre la situación de la didáctica de las ciencias en las escuelas venezolanas, ciertamente es un estudio de caso. Sería interesante indagar otros casos para tener una visión más amplia del asunto.

En relación a los contenidos actitudinales, la situación es aún más crítica, y de los 113 contenidos de Biología identificados en las programaciones didácticas de los docentes, sólo 5 fueron categorizados como contenidos actitudinales, lo cual representa apenas el 4,42% del total de contenidos. Si se observa con detalle la tabla 19, hay 3 grados (1°, 2° y 5°) donde no se abordó ningún contenido actitudinal (al menos en la planificación no estaba manifiesto). Estas evidencias hablan por sí

solas, los contenidos actitudinales a pesar de su presencia relativamente nueva en los currículos, son poco trabajados en las aulas de clases.

En el gráfico 24, puede observarse con mayor claridad el predominio de los contenidos conceptuales (barra azul) en todos los grados, mayormente marcado en 4° si lo contrastamos con los otros dos tipos de contenidos. También se aprecia la ausencia de la barra que indica los contenidos actitudinales, en 1°, 2° y 5°, pues como se mencionó anteriormente, se corresponde con los grados donde no fueron programados contenidos de este tipo, para el trabajo de aula.

Gráfico 24.- Total de tipos contenidos por grado en las programaciones didácticas. Perspectiva pedagógica: Conceptual, procedimental y actitudinal.



## 1.2.- Comparando los contenidos de Biología presentes en las programaciones de los docentes con los presentes en el CBN y los libros de texto.

Para realizar la comparación de los resultados obtenidos del análisis de las programaciones didácticas, con los hallazgos evidenciados y discutidos en los capítulos precedentes, a nivel de los programas oficiales y los libros de texto; se realizó en primer lugar la comparación global del número de contenidos de Biología, sin hacer la discriminación en contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

Posteriormente, la comparación se hace asumiendo la caracterización de los contenidos en sus tipos. Esta doble contrastación permite apreciar el comportamiento general de los contenidos en las cuatro unidades de análisis estudiadas (programas oficiales, libros de texto de las dos editoriales y las programaciones didácticas de los docentes).

### 1.2.1.- Comparación global de los contenidos.

Si se observa detalladamente la tabla 20, se trata de la tabla 7 (capítulo V) con los resultados obtenidos, a partir de la identificación de los contenidos de Biología presentes en la programaciones didácticas elaboradas por los 6 docentes que participaron en la investigación (uno por cada grado). La intención es contrastar los resultados globales de los contenidos de Biología en la Educación Primaria, presentes en las programaciones didácticas con aquellos presentes en los programas oficiales del CBN y en los libros de texto de las editoriales estudiadas.

Tabla 20.- Total de contenidos presentes en: libros de texto: editoriales Santillana y Girasol; programas oficiales y programaciones didácticas.

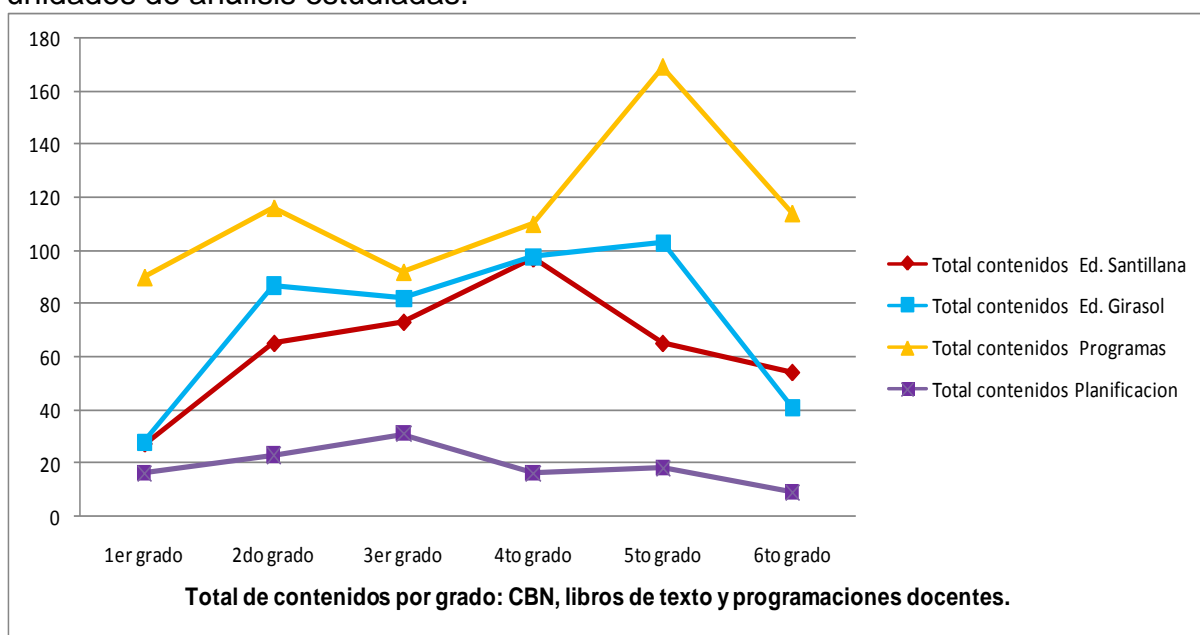
Grados	Total contenidos Ed. Santillana	% contenidos Ed. Santillana	Total contenidos Ed. Girasol	% contenidos Ed. Girasol	Total contenidos Programa de CBN	% contenidos Programa de CBN	Total contenidos Programación didáctica	% contenidos Programación didáctica
1er	27	7,09	28	6,38	90	13,02	16	14,16
2do	65	17,06	87	19,82	116	16,79	23	20,35
3er	73	19,16	82	18,68	92	13,31	31	27,43
4to	97	25,46	98	22,32	110	15,92	16	14,16
5to	65	17,06	103	23,46	169	24,46	18	15,93
6to	54	14,17	41	9,34	114	16,50	9	7,96
Total	381	100	439	100	691	100	113	100

De esta forma los datos permiten comparar, lo que en teoría sería el deber ser, con la práctica curricular llevada a cabo en ese centro en particular. Sólo observar el total de contenidos, puede evidenciarse la gran diferencia existente entre la teoría y la práctica; pues los contenidos de Biología que llegaron al aula en ese centro de Educación Primaria, representan apenas 1/6 de los que propone el CBN.



Si atendemos a las cifras, el CBN propone 691 contenidos de Biología en total, sin desglosarles por tipos de contenidos, entre tanto la editorial Girasol en segundo lugar presenta un total de 439, lo que significa al menos de los 2/3 que los presentados en el CBN, en tercer lugar la editorial Santillana, con un total de 381, superando por poco la mitad de los contenidos propuestos en los programas oficiales. Lo crítico es el número de contenidos de Biología identificados en las programaciones didácticas de los profesores, 113 en total; acotando que se trata de programaciones diarias durante un año escolar, para todo el nivel educativo (un docente por grado del mismo centro), esa cifra no alcanza siquiera el 50% de los contenidos planteados por la editorial con menor cantidad de contenidos, y apenas como se dijo al principio cerca de 1/6 de los contenidos propuestos en el CBN.

Gráfico 25.- Distribución del total de contenidos biológicos por grado, en las 4 unidades de análisis estudiadas.



La discrepancia observada entre las unidades de análisis, sobre todo en la programaciones didácticas, fueron más de las esperadas. Si se observa el gráfico 25, que se trata del mismo gráfico utilizado en el capítulo V para comparar el número total de contenidos entre los libros de texto y los programas oficiales (gráfico 7 del capítulo V), sólo que ahora se agrega la línea morada, que indica el número de contenidos de Biología por grado identificados en las programaciones didácticas, es evidente que el número de contenidos de Biología programados para trabajar en el

aula de clases, está muy por debajo tanto de los programas oficiales como de los libros de texto de las editoriales estudiadas.

Lo común en las cuatro unidades de análisis, es la irregular distribución de los contenidos en los 6 grados, la cual no guarda relación con el nivel de abstracción de los educandos, pues no es el 6° el que concentra el mayor número de contenidos, siendo los niños de este grado, según la edad, los que poseen una capacidad de abstracción más alta (en teoría).

En definitiva, la práctica curricular en ese centro no se acerca a la teoría, es decir, no se corresponde con la exigencia curricular; por lo menos en lo referente al número de contenidos referidos a las ciencias biológicas, durante esa etapa de la educación obligatoria. En este sentido, siendo el currículo un contrato que hace el estado venezolano, con sus ciudadanos para la formación de todos y todas, al menos en ese aspecto, existe una falta importante; lo que se ejecuta en las aulas de clase, está alejado de lo que se ofrece en el currículo.

### **1.2.2.- Comparación por tipo de contenidos: Conceptuales, procedimentales y actitudinales.**

Al contrastar los resultados obtenidos de las planificaciones por tipos de contenidos, da la impresión que los docentes, atienden más los lineamientos de los libros de textos, que del CBN. Se plantea una educación, donde se consideran en mayor proporción los contenidos conceptuales.

Los datos para el análisis comparativo por tipos de contenidos, están plasmados en la tabla 21. Esta tabla fue construida a partir de la tabla 8 del capítulo V, donde se contrastan los contenidos entre los libros de texto (editorial Santillana y Girasol) y los programas oficiales; y en este caso se agregan los resultados obtenidos a partir del análisis de las programaciones de aula del Centro educativo estudiado.

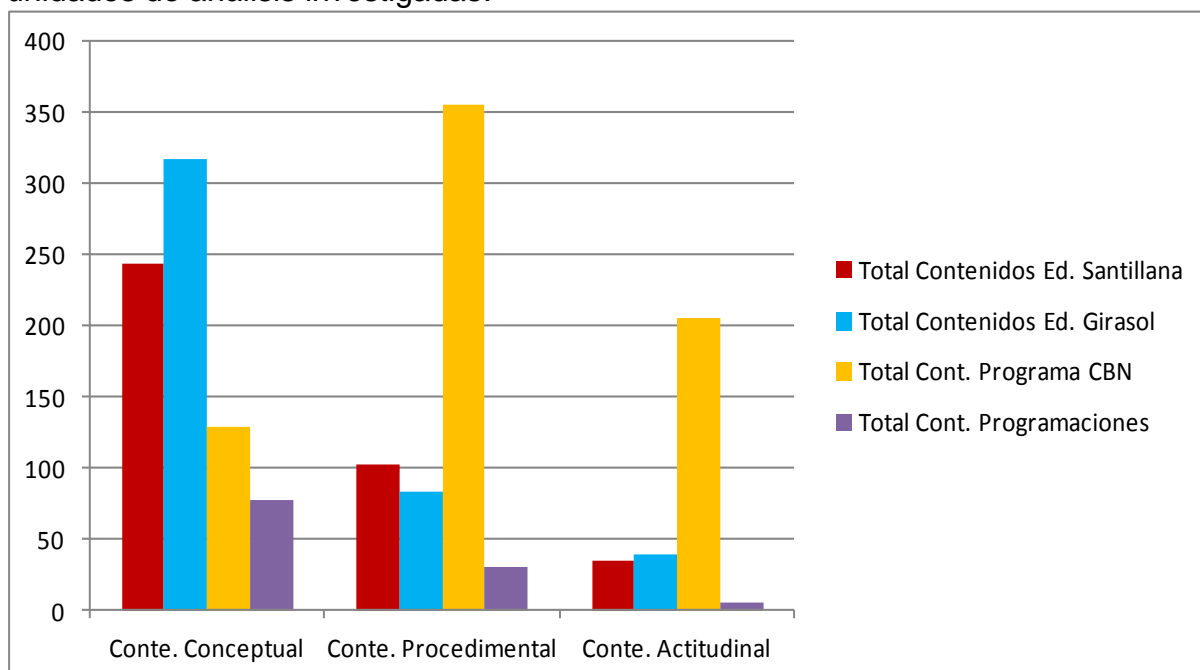
Tal como era de esperarse, luego del análisis global del total de los contenidos de Biología en las diferentes unidades de análisis investigadas, al desglosar los contenidos en sus tipos, se evidencia que las frecuencias absolutas de los contenidos tanto conceptuales, procedimentales, como actitudinales (ver tabla

21), en las programaciones didácticas de los profesores, están muy por debajo de las reportadas en los capítulos precedentes para los programas oficiales y los libros de texto estudiados; cuestión que se nota con mayor claridad en el gráfico 26 (barra morada: programaciones didácticas).

Tabla 21.- Total de contenidos por tipos presentes en los programas oficiales, los libros de texto y las programaciones oficiales.

Contenidos	Conte. Conceptual	Conte. Conceptual %	Conte. Procedimental	Conte. Procedimental %	Conte. Actitudinal	Conte. Actitudinal %	Total de contenidos	Total %
Ed. Santillana	243	63,78	103	27,03	35	9,19	381	100
Ed. Girasol	317	72,21	83	18,91	39	8,88	439	100
Programa CBN	129	18,67	356	51,52	206	29,81	691	100
Programación Didáctica	78	69,03	30	26,55	5	4,42	113	100

Gráfico 26.- Total de contenidos de Biología por tipos presentes en las cuatro unidades de análisis investigadas.



Sin embargo, al detallar la frecuencia relativa, por tipo de contenidos, en cada unidad de análisis, se pueden deducir algunas cuestiones importantes. En las programaciones didácticas los contenidos que predominan son los contenidos conceptuales, los cuales representan 69,03 %, también plasmados en las dos editoriales estudiadas (Girasol con 72,21% y Santillana con 63,78%). De forma que tanto en los libros de texto de ambas editoriales, como en las programaciones didácticas, el número de contenidos conceptuales ronda el 70%; caso contrario a los programas oficiales, donde apenas rondan el 20% del total de los contenidos.

Cuando se dirige la mirada a los contenidos procedimentales, estos en las programaciones didácticas de los profesores, representan el segundo grupo de contenidos con mayor porcentaje, sumando entre todos los grados el 26,55%. Este, es el mismo comportamiento observado en los libros de texto de ambas editoriales, en las cuales los contenidos procedimentales también ocupan el segundo lugar en relación numérica, para la editorial Girasol alcanzaron el 18,91% y para la editorial Santillana el 27,03%. Entre tanto los programas del CBN, otorgan a los contenidos procedimentales el 51,52%, ocupando el primer lugar en la mencionada unidad de análisis; cuestión que contrasta tanto con los libros de texto, como con las programaciones didácticas.

Por último, en lo que respecta a los contenidos actitudinales, estos apenas alcanzaron el 4,42% (ver tabla 21), un porcentaje parecido al reportado para las editoriales Santillana y Girasol (9,19% y 8,88% respectivamente), muy distinto a lo observado en los programas oficiales, donde los contenidos actitudinales obtuvieron el 29,81% del total de contenidos, ocupando en el currículo el segundo lugar.

Observando estos resultados (frecuencia relativa) puede inferirse que los docentes tienden a desarrollar los contenidos en su programación didáctica, siguiendo los planteamientos de los libros de texto. En dichos planes, se evidencia un predominio de los contenidos conceptuales sobre los contenidos procedimentales y actitudinales; a diferencia de lo presentado en el CBN. No puede dejar de aclararse que pese a ello, el número de contenidos abordados en las planificaciones es mucho menor al planteado en las editoriales estudiadas.

### **1.2.3.- Cotejo de los contenidos de Biología: CBN - Libros de texto – Programaciones didácticas.**

Cuando se intenta hacer el cotejo de los contenidos plasmados por las docentes en sus programaciones didácticas se evidencia claramente, que las planificaciones no se ajustan a los programas en varios casos, tampoco totalmente a los libros de texto, se encontraron contenidos de 5° que se tocan en 4°, por ejemplo el tema de fotosíntesis y respiración en las plantas. Así también, la maestra de 2° aborda el concepto de fotosíntesis, clorofila y la construcción de un germinador, que está propuesto en los programas oficiales como contenidos para 4° y 5°, sin embargo una de las editoriales adelanta el contenido para 3°.

Cuando se observa minuciosamente, la forma en que se desglosan los contenidos en las programaciones didácticas realizadas por los profesores, es evidente que la planificación está predominantemente marcada por los libros de texto.

Un ejemplo de esa afirmación, se encuentra en la programación de primer grado, donde la docente desglosa los contenidos referidos al ambiente y los componentes del ambiente, al respecto indica “los seres vivos y los seres no vivos”, expresión no utilizada en el currículo, pero si por una de las editoriales estudiadas.

En el caso de 2° se utilizaron fotocopias del libro de texto de 3° de una de las editoriales en el diseño del plan de clases, para desarrollar los contenidos del tema de las plantas y la construcción del germinador. Por otro lado, en la programación didáctica realizada por la docente de 3°, se encontraron recortes de fotocopias de un libro de texto (ver imágenes 02 y 03), sobre el tema de la contaminación, el libro de texto fue identificado por un elemento característico utilizado por la editorial para la presentación de los contenidos.

Este elemento característico del que se hace mención, aparece en la imagen 3, el cual se ha marcado con un círculo rojo. Esta editorial, en los bordes de las páginas donde desarrolla los temas anexa conceptos, datos, aclaratorias utilizando la palabra “Un dato”, de forma que ese elemento permitió identificar la editorial, y cuando se revisó el libro de texto, apareció otro detalle interesante, la fotocopia del libro, era de una edición anterior a la utilizada en la investigación.

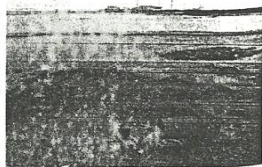
Imagen 2.- Cuaderno de programación didáctica de la docente de 3º. Contaminación.

**Contaminación del agua**

El agua, especialmente la dulce, es indispensable para la vida terrestre, pero han sido afectada por la contaminación, sobre todo el agua de los ríos y de los lagos.

Son **causas** de contaminación del agua:

- Los residuos industriales.
- Las aguas servidas de las áreas urbanas e industriales.
- El uso de fertilizantes y pesticidas en las áreas agrícolas.



*La contaminación de las aguas surge del crecimiento no planificado de ciudades e industrias.*

Algunos **efectos** de la contaminación de las aguas son:

- La pérdida progresiva de lagos y ríos, lo que se traduce en la pérdida de las reservas de agua dulce del planeta.
- La reducción del agua disponible para el consumo de los seres humanos y de los animales.

**Contaminación del aire**

Las principales **causas** de contaminación del aire son:

- El humo de los autobuses, de los carros y de las industrias.
- Los incendios forestales.
- La quema de la basura.

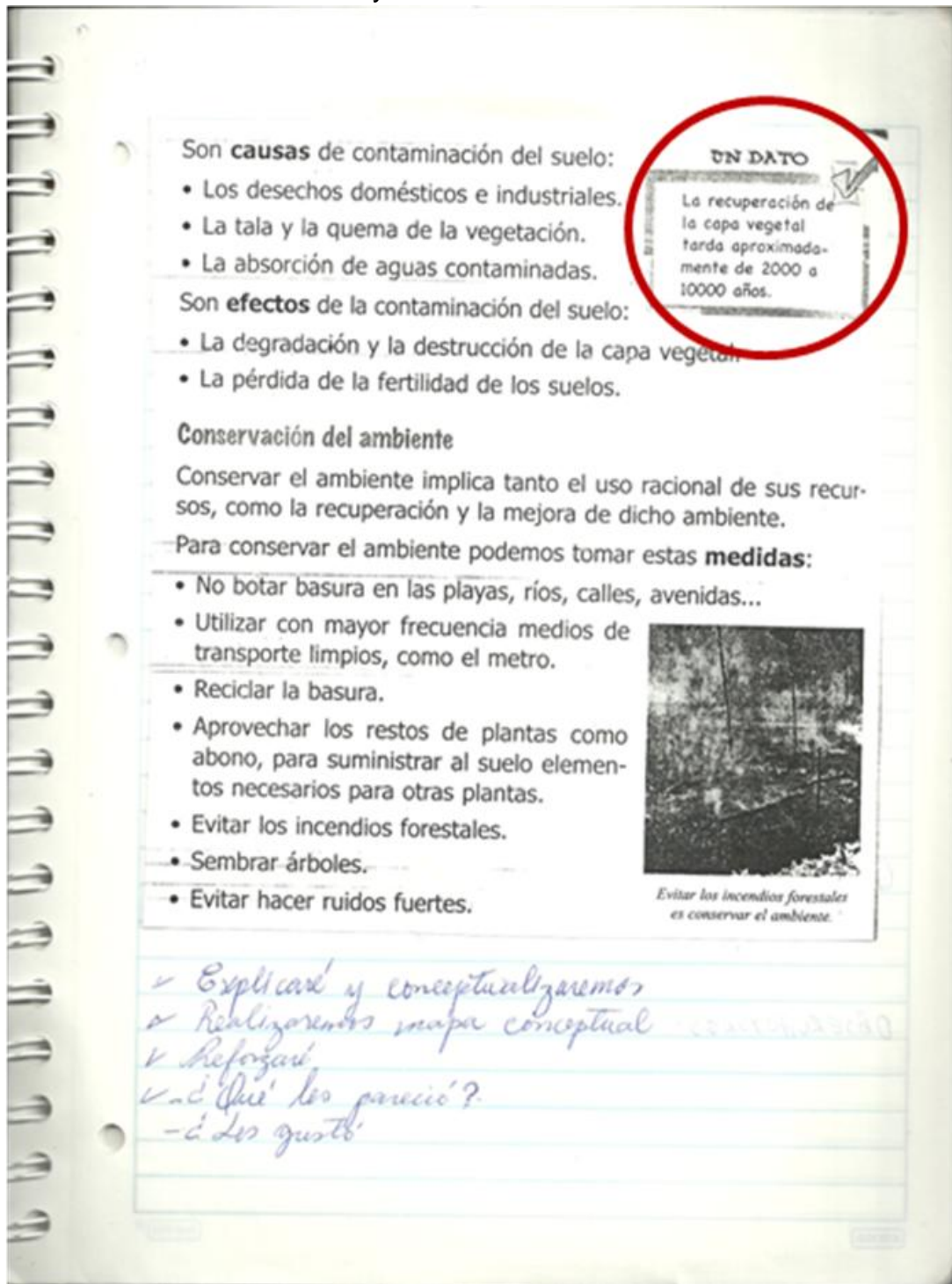
Son **efectos** de la contaminación del aire:

- La destrucción de la capa de ozono.
- El calentamiento de la Tierra.
- El efecto invernadero.
- El incremento de las enfermedades respiratorias en los seres humanos.

**Contaminación de los suelos**

Los seres humanos se sirven del suelo para realizar diversas actividades, como la

Imagen 3.- Cuaderno de programación didáctica de la docente de 3º. Contaminación continuación y final..



Una cuestión importante de señalar, en el caso de 6º, durante el primer período de clases que abarca los meses, septiembre, octubre, noviembre y diciembre (inicio del año escolar), no fue abordado ningún tema de ciencias de la naturaleza; sin embargo, se contabilizaron unos contenidos, porque en la programación del área lengua (lectoescritura), utilizó un tema sobre el agua y su importancia (ver imágenes 4 y 5), relacionado a la Educación Ambiental y

desarrollado como tal en 6°, tanto en las editoriales como en los programas; lo interesante es que se abordó, pero desde la perspectiva de la lectoescritura y no de Educación Ambiental, aunque la cuestión puede ser válida.

Imagen 4.- Programación de lectoescritura 6°, incorpora tema relacionado al agua.

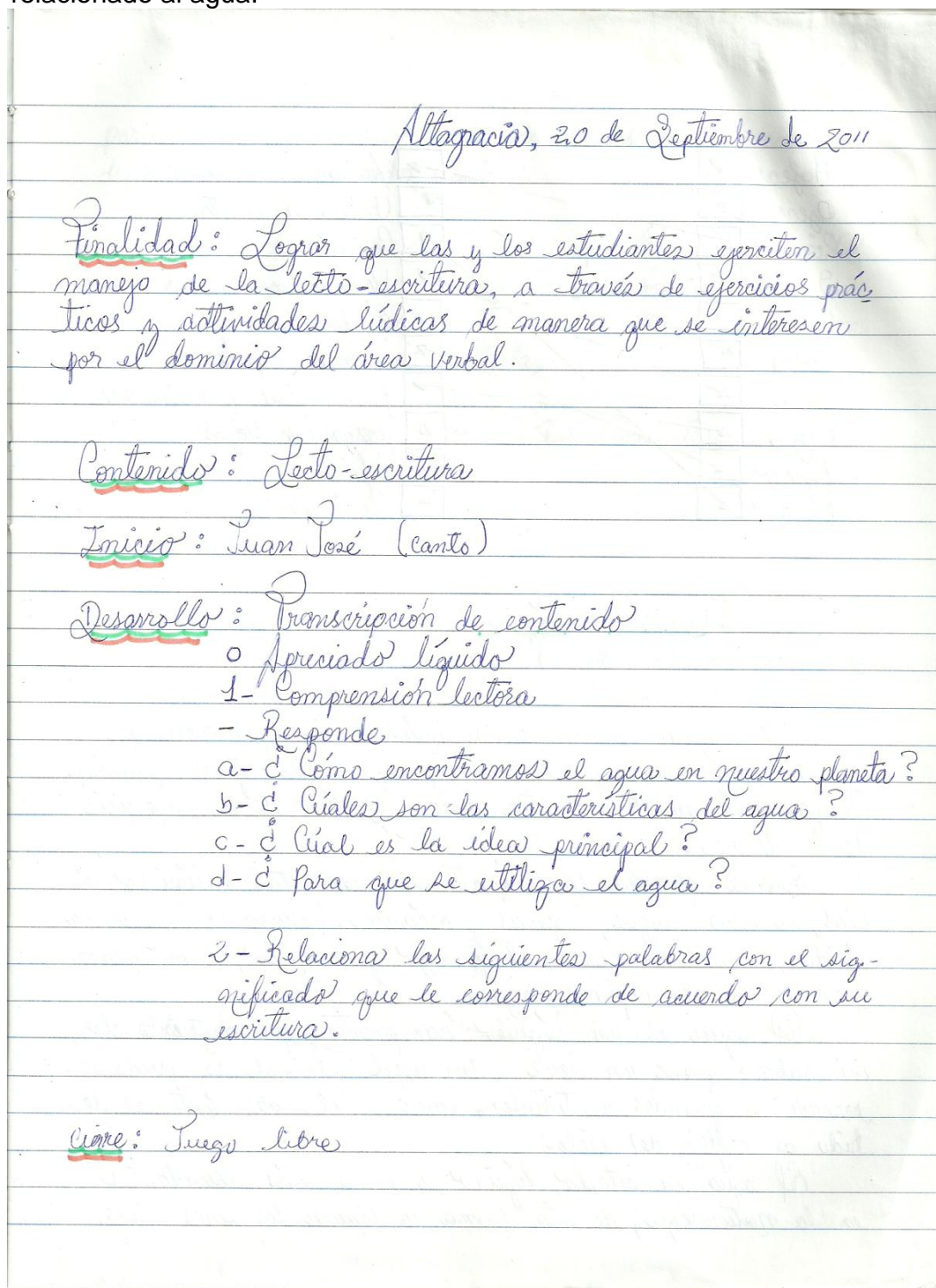




Imagen 5.- Programación de lectoescritura 6°, incorpora tema relacionado al agua. Continuación.

Presiado Líquido  
(Agua)

El agua es un recurso natural indispensable para la vida de los seres humanos, los animales y las plantas. Ocupa casi las tres cuartas partes (72%) de la superficie de la tierra.

En el planeta la encontramos en estado líquido en ríos, mares, lagos, lagunas y océanos. (lluvia); en forma sólida, como: la nieve, el granizo y el hielo, y en forma gaseosa en el vapor de agua.

El agua es un líquido transparente que no tiene olor, ni sabor; posee un leve color azul que solo se puede observar en grandes cantidades, como en el mar. Esto es debido al reflejo del cielo.

El agua en estado líquido es como más abundantes en la naturaleza, de esta forma la toman los seres vivos.

También en los temas donde se nombran algunas enfermedades producidas por Virus, la docente utiliza fotocopias de los libros de texto para elaborar la programación didáctica. En la imagen 6, se evidencia que entre los planes de la maestra, está copiar el texto tal cual aparece en el libro de texto, para que los niños

lo transcriban, tal como lo hizo la maestra de 6° en relación al tema del agua (ver imagen 5).

Imagen 6.- Programación didáctica sobre enfermedades más frecuentes en los niños.

04-02-12

Contenido: Proyecto "Indagando las maravillas de nuestro mundo"

Propósito: Que señale síntomas, medicamentos y medidas de prevención de algunas enfermedades comunes en niños

Actividades

- ✓ Saludo afectivo
- ✓ Himno Nacional
- ✓ Lectura Reflexiva: (Ser precavido)
- ✓ Preguntas alusivas a la lectura.
- ✓ Revisión de conocimientos previos.
- ✓ Escribí para que copien

Algunas enfermedades comunes en los niños y en las niñas son: la diarrea, la gripe, el catarro, el resfriado, la lechicia, el sarampión...

**El catarro y el resfriado**

El catarro y el resfriado son enfermedades pasajeras de las vías respiratorias. Suelen presentarse con estornudos, tos y congestión nasal. Algunas recomendaciones para aliviar el catarro y el resfriado son: beber bastante líquido y evitar las corrientes de aire frío.

**La lechicia y el sarampión**

La lechicia y el sarampión son enfermedades que se caracterizan por brotes de ampollas o de manchas rojas en la piel. Producen fuerte picazón. Son contagiosas, es decir, que pasan de una persona a otra. Estas enfermedades se evitan con vacunas. Algunas recomendaciones para aliviar la lechicia y el sarampión son: permanecer en cama, alimentarse con dieta ligera, beber suficiente agua y seguir el tratamiento recomendado por el médico. Conviene aislar al enfermo para evitar que

Por último, debe indicarse que la cantidad de tópicos de ciencias de la naturaleza en las programaciones anuales analizadas, son muy pocos, lo que

significa que se está vulnerando el derecho de los niños a recibir una educación científica adecuada, con la que está comprometida la escuela y el Estado. Fue evidente, la gran cantidad de trabajos y tiempo, dedicados según las programaciones didácticas, al área de lectoescritura y matemáticas en todos los grados, dejando en un segundo plano la educación científica de los niños. En las páginas de las programaciones para esas áreas del currículo, también se observaron fotocopias de los libros de texto en el desarrollo de los planes de clases. Sería interesante, que se aborde una investigación parecida al respecto.

Como se demuestra, el riesgo de transferir los errores de los libros de texto a los niños, es un riesgo evidente al menos en este centro concretamente. Por ejemplo, en la programación de la docente de 4° grado se encontró el recorte de una imagen que trataba de ilustrar el proceso de fotosíntesis, en la cual la mitad de la hoja estaba clara (día) y la otra mitad oscura (noche), intentado con ello representar las fases luminosa y oscura de la fotosíntesis, asociándolas al día y a la noche, lo que constituye un error conceptual. De allí, la importancia de revisar y analizar los libros de texto, no sólo en Biología sino en todas las áreas.

## **2.- Caracterización de los contenidos de Biología presentes en las programaciones didácticas de los docentes de un centro: Perspectiva disciplinar.**

Tal como se procedió para la caracterización de los contenidos de Biología, presentes en los libros de texto y los programas oficiales; los contenidos fueron divididos en dos grandes grupos a saber: la subcategoría biodiversidad donde se contabilizaron los contenidos referidos a los aspectos biológicos de Virus, bacterias, protozoarios, hongos, vegetales y animales (anatomía, taxonomía, reproducción y fisiología); y la subcategoría Ecología y ambiente, donde se agruparon los contenidos referidos a la Ecología y la Educación Ambiental.

Una vez identificados los contenidos en la programaciones didácticas de todos los grados, los mismos fueron extraídos y vaciados en la matriz de análisis diseñada para al fin (ver cuadros 32 y 33), utilizada igualmente para vaciar los contenidos de los libros de texto. La organización de los contenidos en esta matriz, permitió contabilizar los contenidos por grado y por propiedad de análisis, desde la

perspectiva disciplinar. La intensión fue tener una idea general del número de contenidos por propiedad de análisis y la posibilidad de identificar la secuencia para ese año escolar en el centro educativo concreto.

Cuadro 32.- Contenidos presentes en las programaciones didácticas.1°,2° y 3°

<b>Categorías</b>	<b>1er Grado</b>	<b>2do Grado</b>	<b>3er Grado</b>
<b>Virus</b>	-NO HAY CONTENIDOS	-NO HAY CONTENIDOS	-NO HAY CONTENIDOS
<b>Reino Monera</b>	-NO HAY CONTENIDOS	-NO HAY CONTENIDOS	-NO HAY CONTENIDOS
<b>Reino Protista</b>	-NO HAY CONTENIDOS	-NO HAY CONTENIDOS	-NO HAY CONTENIDOS
<b>Reino Fungi</b>	-NO HAY CONTENIDOS	-NO HAY CONTENIDOS	-NO HAY CONTENIDOS
<b>Reino Vegetal</b>	-Importancia de la luz para las plantas.	-Concepto de plantas. Concepto de clorofila. -Partes de las plantas: Raíz, tallo, hoja, flor, fruto. -Identificación de las partes de las plantas en un dibujo. -Tipos de plantas: frutales, ornamentales y medicinales.-Concepto de fotosíntesis. -Identificación de plantas frutales de la localidad. -Indagar sobre plantas ornamentales. -Construir un germinador. -Elaborar registro sobre lo observado en el germinador. -Comunicar los resultados sobre el germinador.	-Evocación de conocimiento sobre las plantas. -Copia del pizarrón concepto de plantas. -Realización de mapa conceptual sobre las plantas. -Partes de las plantas.
<b>Reino Animal</b>	-Partes del cuerpo humano: cabeza, tronco, brazos, piernas, pies y manos. - Recorta una figura humana, pegarla en el cuaderno e identificar sus partes. - Órganos de los sentidos: oído, nariz, manos, ojos y boca. - Sentidos: olfato, visión, oído, tacto y gusto. - Dibujar en tu cuaderno los órganos de los sentidos. - Identificar diferentes texturas y pegarlas en tu cuaderno. - Tipos de animales según la alimentación: carnívoros, herbívoros. - Lista en tu cuaderno animales carnívoros y herbívoros. - Desarrollo de los seres vivos.	-Etapas del crecimiento de los seres humanos: la niñez, la juventud y la adultez. -Concepto de dientes. -Partes de los dientes: raíz, corona, esmalte. -Tipos de dientes: temporales y permanentes. -Nombras los distintos dientes en niños y adultos.	-Concepto de músculos. - Funciones de los músculos. - Conocer músculos de la cabeza y cuello.- Conocer músculos del tronco. -Conocer músculos de extremidades. -Construir un mapa conceptual de los músculos del cuerpo. -Identifica los músculos del cuerpo en láminas. -Características de los músculos. -Realizar mapa conceptual de los músculos. -Concepto de huesos. - Concepto de articulaciones. - Identifica animales por su forma de desplazarse (recóralos) - Concepto de esqueleto. -Tipos de huesos: cortos, largos y planos. -Identificar en dibujo huesos del cráneo. -Identificar en dibujos huesos del esqueleto humano. -Realizar movimientos con las partes del cuerpo. - Concepto de aparato digestivo. Concepto de bolo alimenticio.
<b>Ecología</b>	-NO HAY CONTENIDOS	-Ciclo del agua: precipitación, evaporación. -¿Cómo se ve el ciclo del agua en un día soleado?	-NO HAY CONTENIDOS
<b>Educación Ambiental</b>	-Tipos de seres en el ambiente: vivos y no vivos. - Dibuja seres vivos y no vivos en tu cuaderno. - Concepto de agua. - Estados del agua: sólido, gaseoso y líquido. - Identifica en tu hogar		-Causas y efectos de contaminación: del agua, del aire y de los suelos. -Promoción para la conservación del ambiente. Realización de mapa conceptual sobre la contaminación.

	los estados del agua.		
<b>Observaciones</b>			-Trabaja las enfermedades lechina y sarampión sin indicar que son producidas por Virus. Menciona la palabra Virus al hablar de la gripe. -Piojos mosquitos, perros, moscas como agentes transmisores de enfermedades.

Cuadro 33.- Contenidos presentes en las programaciones didácticas.4°,5° y 6°

<b>Categorías</b>	<b>4to Grado</b>	<b>5to Grado</b>	<b>6to Grado</b>
<b>Virus</b>	-NO HAY CONTENIDOS	-NO HAY CONTENIDOS	-NO HAY CONTENIDOS
<b>Reino Monera</b>	-NO HAY CONTENIDOS	-NO HAY CONTENIDOS	-NO HAY CONTENIDOS
<b>Reino Protista</b>	-NO HAY CONTENIDOS	-NO HAY CONTENIDOS	-NO HAY CONTENIDOS
<b>Reino Fungi</b>	-NO HAY CONTENIDOS	-NO HAY CONTENIDOS	-NO HAY CONTENIDOS
<b>Reino Vegetal</b>	-Flor nacional ( la orquídea). - .Las plantas monocotiledones y dicotiledones. Conceptos de transpiración, fotosíntesis y respiración.	-Función de fotosíntesis de las plantas. –La hoja. –Fases de la fotosíntesis. Realizar dibujo en el cuaderno.	-NO HAY CONTENIDOS
<b>Reino Animal</b>	-NO HAY CONTENIDOS	-La digestión: concepto y proceso. –Órganos del aparato digestivo y sus funciones. – Identificación en láminas de los órganos del aparato digestivo: hígado, estómago, esófago, Intestino delgado, intestino grueso, recto, páncreas. – Sistema circulatorio: conceptos de corazón, venas, arterias.- Realiza un dibujo del sistema circulatorio.	-NO HAY CONTENIDOS
<b>Ecología y Ambiente</b>	–Identifica los estados del agua con la ayuda del libro. (ciclo del agua). Plantas como parte de la cadena alimenticia.	-NO HAY CONTENIDOS	-Ciclo del agua.
<b>Educación Ambiental</b>	-Cuidado de los árboles y conservación de la flora. - Concepto de agua. – Importancia del agua para tu vida diaria. – Tipos de uso del agua. – Enumera uso del agua en tu hogar. – Valorar la importancia del agua para la vida. – Conservación del agua.	-Reciclaje. –Materiales que pueden reciclarse. –Elaboración de composición plástica con materiales de reciclaje.	-Recurso natural: agua. -Uso racional del agua por el hombre. -Tipos de energía. –Uso racional de la energía eléctrica. -Promoción del bajo consumo eléctrico. Concepto de ecosistema. – Componentes del ecosistema. –Recorte de alguna revista los componentes bióticos del ecosistema.
<b>Observaciones</b>	-El tema del agua se planificó en función de la utilidad humana. -Esta docente planificó por proyectos -En el desarrollo del concepto de respiración se ilustra con la imagen de una hoja mitad oscura y mitad iluminada (fases de fotosíntesis), aunque realmente no las respresenta.		Los contenidos sobre el agua, se planificaron como parte de una lección de lecto-escritura. -Entre los componentes bióticos del ecosistema sólo se colocaron imágenes de plantas y animales.

Los resultados numéricos de los contenidos biológicos, desde la perspectiva disciplinar, presentes en las programaciones de aula, se resumen en la tabla 22. Como se aprecia, para la propiedad Virus, no se identificó ningún contenido que aborde los aspectos biológicos de los mismos, sin embargo, en las planificaciones fueron identificados temas de salud, referidos a las enfermedades más frecuentes en los niños y entre las mismas se menciona a la lechina y el sarampión, que se trata de enfermedades transmitidas por Virus, a pesar de eso no se menciona que se tratan de Virus los agentes causales de las mencionadas enfermedades. En la única enfermedad donde se hace mención a la palabra Virus, es la gripe, pero sin abordar los aspectos biológicos de los mismos.

Tabla 22.- Frecuencia de contenidos de Biología. Programaciones didácticas, subcategoría caracterización: biodiversidad, Ecología y ambiente.

Propiedades de análisis	Conte. Conceptual	Conte. Conceptual %	Conte. Procedimental	Conte. Procedimental %	Conte. Actitudinal	Conte. Actitudinal %	Total contenidos Programación	Total % contenidos Programación
Virus	0	<b>0,00</b>	0	<b>0,00</b>	0	<b>0,00</b>	0	<b>0,00</b>
R. Morera	0	<b>0,00</b>	0	<b>0,00</b>	0	<b>0,00</b>	0	<b>0,00</b>
R. Protista	0	<b>0,00</b>	0	<b>0,00</b>	0	<b>0,00</b>	0	<b>0,00</b>
R. Fungi	0	<b>0,00</b>	0	<b>0,00</b>	0	<b>0,00</b>	0	<b>0,00</b>
R. Vegetal	21	<b>18,58</b>	9	<b>7,96</b>	0	<b>0,00</b>	30	<b>26,55</b>
R. Animal	33	<b>29,20</b>	14	<b>12,39</b>	0	<b>0,00</b>	47	<b>41,59</b>
Ecología	6	<b>5,31</b>	1	<b>0,88</b>	0	<b>0,00</b>	7	<b>6,19</b>
Edu. Ambiental	18	<b>15,93</b>	6	<b>5,31</b>	5	<b>4,42</b>	29	<b>25,66</b>
Total	78	<b>69,03</b>	30	<b>26,55</b>	5	<b>4,42</b>	113	<b>100</b>

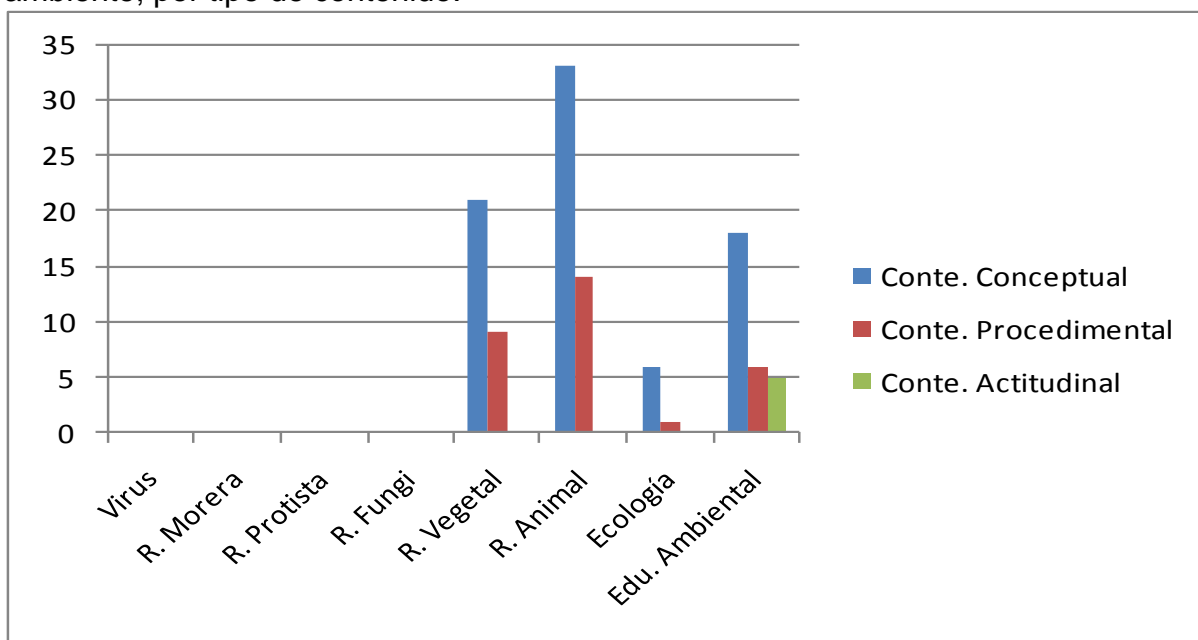
En relación a las propiedades, Reino Monera, Reino Protista y Reino Fungi, no fue identificado ningún contenido al respecto (ver tabla 22), lo que significa que durante el año escolar en la escuela donde se realizó la investigación, no fue programado el abordaje de ningún contenido referido a los organismos vivos pertenecientes a esos reinos.

En lo que respecta al Reino Vegetal, fueron identificados un total de 30 contenidos de los cuales 21 eran de tipo conceptual y 9 de tipo procedimental, no se trabajaron contenidos actitudinales referidos a ese reino. En resumen, los 30

contenidos equivalen a un 26,55% del total de contenidos de Biología programados, correspondiendo a la segunda posición en número de contenidos.

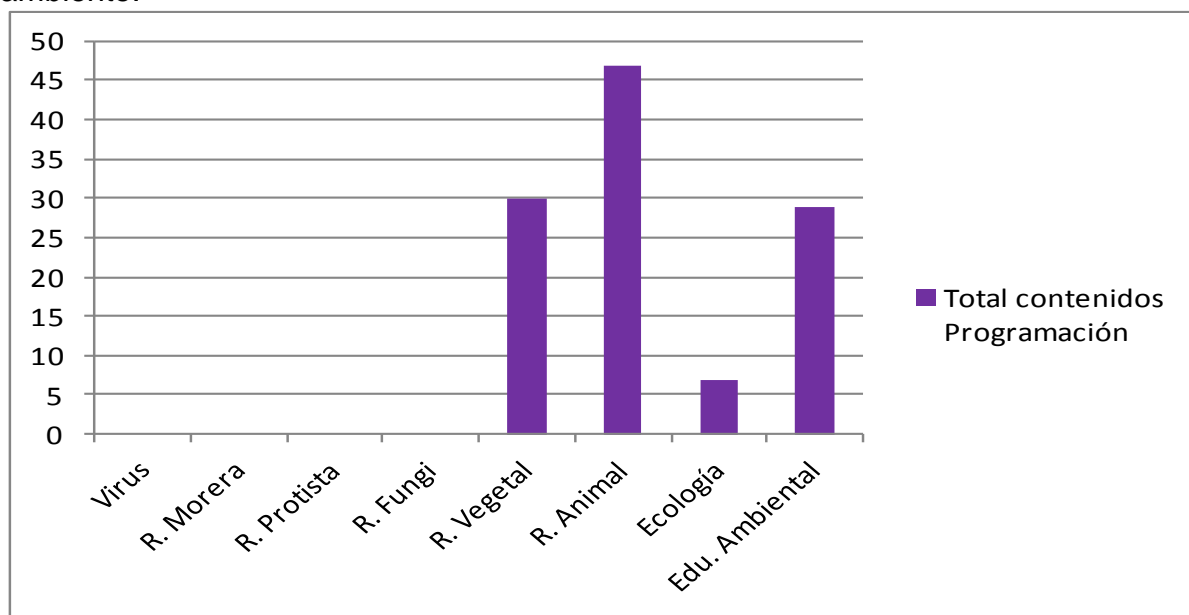
Para completar la subcategoría biodiversidad, en la propiedad Reino Animal se contabilizaron 47 contenidos, de los cuales 33 fueron de tipo conceptual y 14 de tipo procedimental, ninguno de tipo contenido actitudinal; esta cifra se corresponde con el 41,59% del total de contenidos de Biología programados, equivalente a casi la mitad de los contenidos de Biología identificados. En resumidas cuentas, en las programaciones de aula sólo se identificaron contenidos del Reino Animal y vegetal para la subcategoría de análisis biodiversidad. De modo que para el año escolar estudiado, en ese centro educativo se enseñó muy poco sobre la diversidad de los seres vivos.

Gráfico 27.- Frecuencia de contenidos de Biología en las programaciones didácticas. Subcategoría caracterización de contenidos: propiedades: biodiversidad, Ecología y ambiente; por tipo de contenido.



Estos resultados, se ilustran con claridad en los gráficos 27 y 28, donde es evidente la ausencia de las barras moradas en las cuatro primeras categorías referidas a la biodiversidad (Virus, Reino Monera, Reino Protista, Reino Fungi) y que casi el 70% de los contenidos de Biología identificados en las programaciones didácticas se concentran en el Reino Vegetal y animal, por tanto se constituyen en los aspectos mayormente atendidos por los docentes en el aula.

Gráfico 28.- Frecuencia absoluta, contenidos de Biología en las programaciones didácticas, subcategoría caracterización, propiedades: biodiversidad, Ecología y ambiente.



Para el Reino Animal, los contenidos mayormente atendidos en las programaciones, hacen referencia al cuerpo humano, características anatómicas y fisiológicas, en los animales apenas se hace referencia en alguno de los grados a los tipos. En lo que respecta al Reino Vegetal, los contenidos destacados hacen referencia a rasgos anatómicos y procesos fisiológicos (ver cuadro 34).

Cuadro 34.- Contenidos de Biología en las programaciones de aula de un Centro.

Subcategoría	Contenidos
<b>Virus</b>	No hay contenidos.
<b>R. Monera</b>	No hay contenidos.
<b>R. Protista</b>	No hay contenidos.
<b>R. Fungi</b>	No hay contenidos.
<b>R. Vegetal</b>	Concepto de plantas. Partes de las plantas: Raiz, tallo, hoja, flor y fruta. Tipos de plantas. Fotosíntesis. Clorofila. Construcción de germinador. Transpiración. Respiración. Fases de la fotosíntesis.
<b>R. Animal</b>	Partes del cuerpo humano. Órganos de los sentidos. Los sentidos. Tipos de animales. Etapas del crecimiento humano. Los dientes. Partes de los dientes. Tipos de dientes. Los músculos, características y funciones. Músculos del cuerpo humano. Los huesos., tipos de huesos, el esqueleto y tipos. Identificación de los huesos en láminas. Aparato digestivo, órganos del aparato digestivo, funciones y proceso de la digestión. Órganos del sistema circulatorio. La respiración y órganos del aparato respiratorio.
<b>Ecología</b>	Ciclo del agua. Ecosistema. Componentes del ecosistema. Cadena alimentaria (plantas).
<b>Educación Ambiental</b>	Características del ambiente. Componentes naturales y sociales del ambiente (bióticos y abióticos). Recursos naturales (agua, vegetación). Contaminación del agua, los suelos y el aire. Conservación ambiental. Clasificación de los desechos y reciclaje. Agua potable. Recurso energético, uso racional de la energía eléctrica.

En relación a la categoría Ecología y ambiente, para la propiedad Ecología sólo se identificaron 7 contenidos, de los cuales 6 eran de tipo conceptual y 1 de tipo



procedimental; igualmente a lo ocurrido con los reinos vegetal y animal, no fueron identificados ningún contenido de tipo actitudinal, el total de contenidos de Ecología representan el 6,19% (ver tabla 22). Los contenidos planificados para esta propiedad, fueron el ciclo del agua, el concepto de ecosistema y sus componentes.

Por último, para la propiedad Educación Ambiental, se identificaron un total de 29 contenidos, de los cuales 18 fueron conceptuales, 6 procedimentales y 5 actitudinales. Se destaca, que solamente fueron identificados contenidos actitudinales en esta propiedad, cuyo total de contenidos constituye el 25,66%. Entre los contenidos identificados, se encuentra el ambiente y sus componentes, los recursos naturales, la contaminación del agua, el suelo y el aire; así como también el reciclaje y el uso racional de la energía.

Para mayores detalles de los contenidos identificados en las programaciones didácticas, resumidos en el cuadro 34, pueden observarse en los cuadros 32 y 33, ubicados al principio de este apartado.

## **2.1.- Comparación de los contenidos de Biología presentes en las programaciones didácticas con los reportados para el CBN y los libros de texto.**

Los datos que se contrastan en este apartado del capítulo, se resumen en la tabla 23, donde se muestran los datos obtenidos en cada unidad de análisis. Esta tabla, se construyó a partir de la tabla 12 del capítulo VI, que permitió contrastar los contenidos presentes en los libros de texto y los programas oficiales, pero en este caso fueron agregados los resultados producto del análisis de las programaciones didácticas de los docentes.

Si se observa con cuidado la tabla (23), impresiona que el patrón de distribución de contenidos observado en las programaciones didácticas, en lo referente a la perspectiva disciplinar, es el mismo al reportado anteriormente para los libros de texto de ambas editoriales y al descrito para los programas del CBN.

Primeramente, la presencia de contenidos para las primeras 4 propiedades de la subcategoría biodiversidad, es prácticamente nula, y en todos los casos cuando

se habla de algún representante o ejemplar de ellas (Virus), se les menciona en temas de salud, aludiendo a su propiedad de producir enfermedades, sin hacer mención a las características biológicas de los mismos, tal como ocurre en los materiales curriculares examinados. De forma, que la visión otorgada de algunos de estos organismos es antropocéntrica

Tabla 23.- Total de contenidos de Biología, en libros de texto, CBN y programaciones didácticas.

Propiedades de análisis	Total contenidos Ed. Santillana	Total % Ed. Santillana	Total contenidos Ed. Girasol	Total % Ed. Girasol	Total contenidos Programas	Total % Programas	Total contenidos Programación	Total % contenidos Programación
Virus	0	<b>0,00</b>	3	<b>0,68</b>	1	<b>0,14</b>	0	<b>0,00</b>
R. Morera	1	<b>0,26</b>	0	<b>0,00</b>	0	<b>0,00</b>	0	<b>0,00</b>
R. Protista	2	<b>0,52</b>	0	<b>0,00</b>	0	<b>0,00</b>	0	<b>0,00</b>
R. Fungi	1	<b>0,26</b>	0	<b>0,00</b>	0	<b>0,00</b>	0	<b>0,00</b>
R. Vegetal	96	<b>25,20</b>	91	<b>20,73</b>	156	<b>22,58</b>	30	<b>26,55</b>
R. Animal	179	<b>46,98</b>	258	<b>58,77</b>	331	<b>47,90</b>	47	<b>41,59</b>
Ecología	20	<b>5,25</b>	21	<b>4,78</b>	42	<b>6,08</b>	7	<b>6,19</b>
Edu. Ambiental	82	<b>21,52</b>	66	<b>15,03</b>	161	<b>23,30</b>	29	<b>25,66</b>
Total	381	<b>100,00</b>	439	<b>100,00</b>	691	<b>100,00</b>	113	<b>100</b>

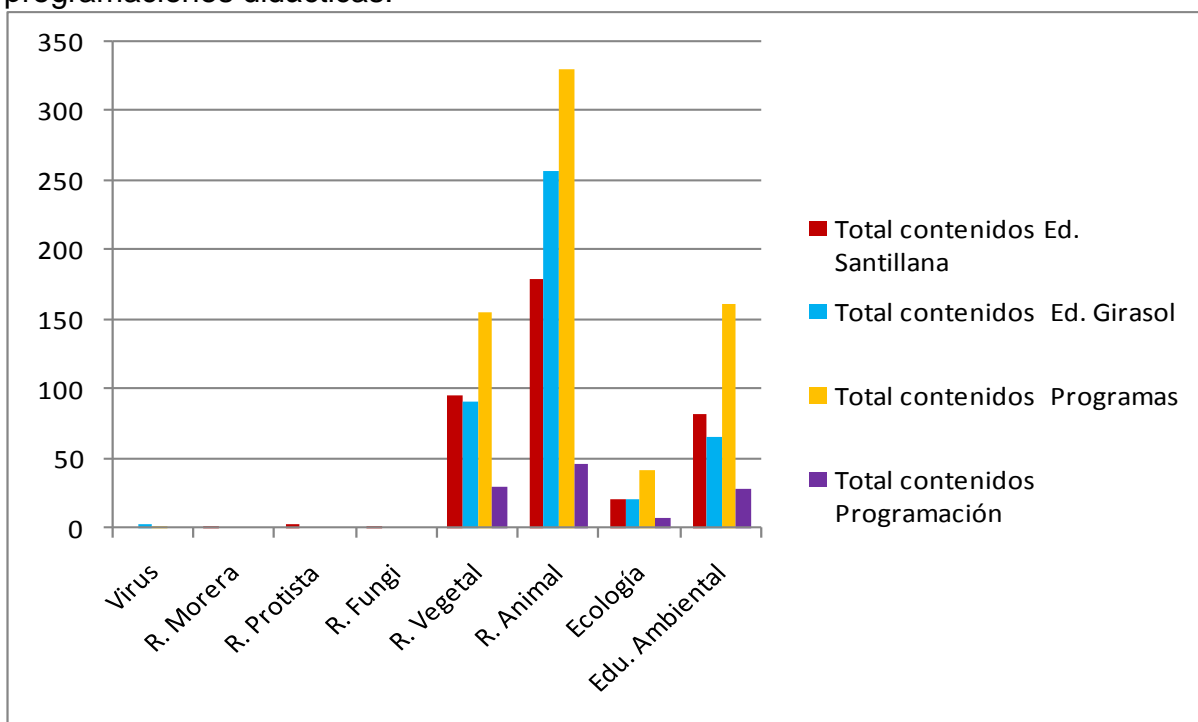
En segundo lugar, continuando con la subcategoría biodiversidad; en todas las unidades de análisis hay mayor cantidad de contenidos referidos al Reino Animal y menor en el Reino Vegetal; más aún al detallar los contenidos, es evidente que existe un sesgo por el estudio del cuerpo humano, su fisiología y reproducción, por encima del resto de los organismos.

En tercer lugar, ahora en relación a la subcategoría Ecología y ambiente; en todas las unidades de análisis, la mayor cantidad de contenidos se ubican en la Educación Ambiental y en una proporción reducida, ocupando el último lugar en número de contenidos, en Ecología; siendo esta una fuente importante de conocimientos sobre las interacciones con el medio para la Educación Ambiental.

Estos resultados, se ilustran mejor en el gráfico 29. Claro está, por el hecho de repetirse el patrón, no significa que la cuestión esté bien y que las programaciones didácticas respondan a las exigencias curriculares. Por el contrario

como se ha venido diciendo en los apartados anteriores, el número de contenidos identificados en las programaciones, está muy alejado de lo planteado en las editoriales y aún más de los programas del CBN.

Gráfico 29.- Total de contenidos de Biología, en libros de texto, CBN y programaciones didácticas.



Prueba de ello, los vacíos observados en todas las programaciones analizadas, son muy grandes en todas las propiedades. Prácticamente no se trabaja la diversidad vegetal y animal, igualmente la reproducción de plantas, animales y el hombre, los aspectos ecológicos apenas se abordan, y en relación a los aspectos fisiológicos son pocos los procesos trabajados, tanto en plantas como en animales.

Algunos otros detalles, referidos a la correspondencia entre los contenidos identificados en las programaciones didácticas, y aquellos encontrados en los programas oficiales y los libros de texto de ambas editoriales, ya fueron descritos en el apartado 1.2.3 de este capítulo.

### 3.- Secuenciación de los contenidos de Biología en las programaciones didácticas elaboradas por los docentes. Su comparación con los libros de texto y el programa oficial.

En esta parte del capítulo, se trató de identificar el tipo de secuenciación de contenidos, entre las programaciones didácticas de los diferentes grados del centro educativo evaluado. Ello permite observar, si existe un trabajo conjunto entre los docentes que laboran en esa escuela; de igual forma, se deja ver la efectividad de la supervisión educativa del plantel; la cual con los resultados hasta ahora descritos, está en tela de juicio.

Tabla 24.- Distribución de los contenidos disciplinares en las programaciones de aula por grado.

<b>Biodiversidad</b>							
<b>Propiedades de análisis</b>	<b>Grados</b>						
	<b>1er</b>	<b>2do</b>	<b>3er</b>	<b>4to</b>	<b>5to</b>	<b>6to</b>	<b>Total</b>
Virus	0	0	0	0	0	0	0
R.Monera	0	0	0	0	0	0	0
R.Protista	0	0	0	0	0	0	0
R.Funji	0	0	0	0	0	0	0
R.Vegetal	1	15	4	6	4	0	30
R.Animal	10	7	19	0	11	0	47
<b>Ecología y ambiente</b>							
Ecología	0	1	0	2	0	4	7
Ed.Ambiental	5	0	8	8	3	5	29

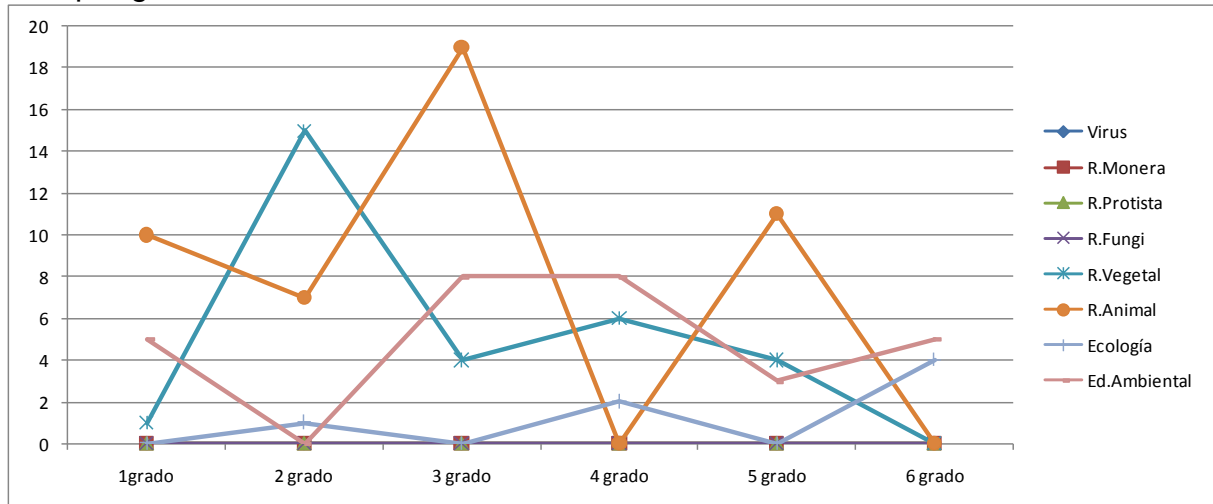
Para comenzar, en la tabla 24 puede apreciarse la distribución de los contenidos disciplinares por propiedad de análisis, a lo largo de los 6 años de duración de la Educación Primaria venezolana. Tal como ocurrió con los libros de texto y los programas oficiales, para las cuatro primeras propiedades no es posible identificar ningún tipo de secuencia, puesto que no fueron identificados contenidos para las mismas.

Realmente, sólo es posible identificar alguna secuencia en los contenidos de los reinos vegetal y animal de la subcategoría biodiversidad y Educación Ambiental de la subcategoría Ecología y ambiente, cuestión mejor ilustrada en el gráfico 30. Sin embargo, también se ubicarán los contenidos de Ecología, para observarlos desde el conjunto total de contenidos.

Tal como se aprecia en el gráfico 30, para el Reino Vegetal fueron identificados contenidos en 1°, 2° 3°, 4° y 5° (línea azul), en el caso del Reino Animal los contenidos se identificaron en 1°, 2°, 3° y 5° (línea amarilla), entre tanto para

Educación Ambiental en 1°, 3°, 4°, 5° y 6° (línea rosada); por último los contenidos de Ecología contabilizados fueron identificados en 2°, 4° y 6° (línea morada).

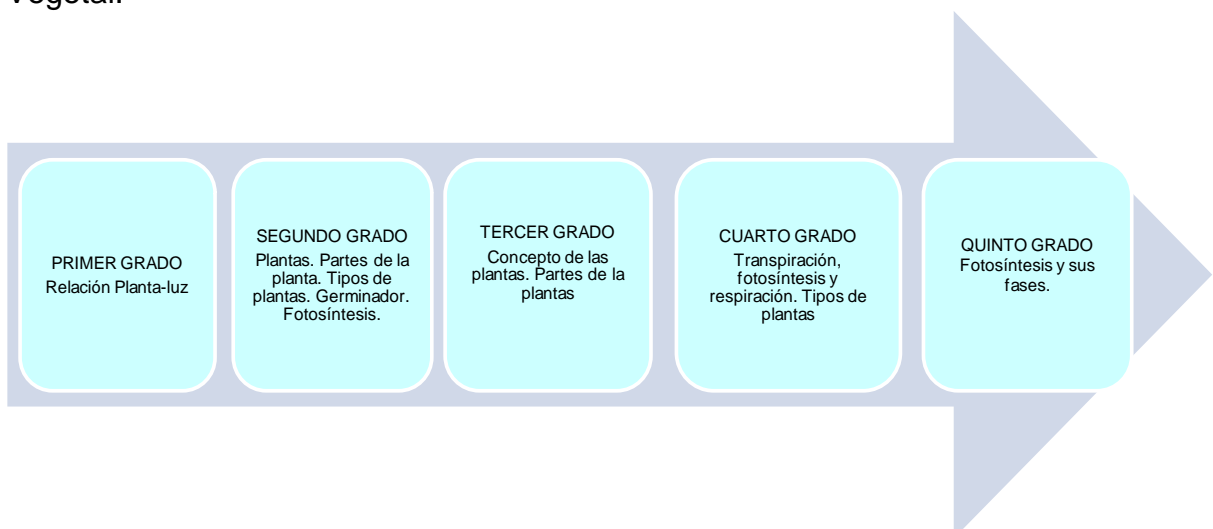
Gráfico 30.- Distribución de los contenidos disciplinares en las programaciones de aula por grado



### 3.1.- Secuencia de contenidos: Propiedad Reino Vegetal.

Para el Reino Vegetal se identifica en las programaciones didácticas con el 1°, donde se hace una relación sencilla entre la luz y las plantas, en el 2° se incluyen contenidos referidos al concepto de planta y las partes de las plantas; también se incorporó en la programación didáctica una clasificación sencilla de las plantas y la construcción del germinador de semillas; por último se planificó el concepto de fotosíntesis (ver figura17).

Figura 17.- Secuencia de contenidos programaciones de aula: propiedad Reino Vegetal.



La docente de 3° también incluye en su programación el concepto de las plantas y sus partes; para cuarto grado se planificó fotosíntesis, respiración y transpiración, entre tanto para quinto grado se abordó nuevamente la fotosíntesis y sus fases.

Como es evidente, no hay casi diversidad de contenidos en las programaciones didácticas respecto al Reino Vegetal, lo más relevante es que se aborda el concepto de fotosíntesis en 3 grados, en dos de ellos (2° y 4°) en el mismo nivel de complejidad; solo en el caso de 5° se aumenta el nivel de complejidad, al abordar las fases de la fotosíntesis.

En relación a los aspectos anatómicos de las plantas, estos se identificaron en las programaciones de aula de 2° y 3°, en el mismo nivel de complejidad, y sin declarar si se trataba de plantas con flores ó plantas sin flores. Debe destacarse, que el tema referido a estos aspectos anatómicos de las plantas, según el programa oficial, corresponde a 3°. En relación al germinador se trabajó este contenido aislado de la reproducción, pues en ningún grado fue abordado.

Al parecer la secuencia de los contenidos planteada en el currículo no es asumida por los docentes, tampoco se asume la secuencia de los libros de texto; en relación a estos últimos, solo es evidente su uso en las planificaciones, pero la selección de los contenidos al parecer la hacen los docentes en forma arbitraria, para conocer mejor esta circunstancia, debe hacerse otra investigación que arroje luces al respecto.

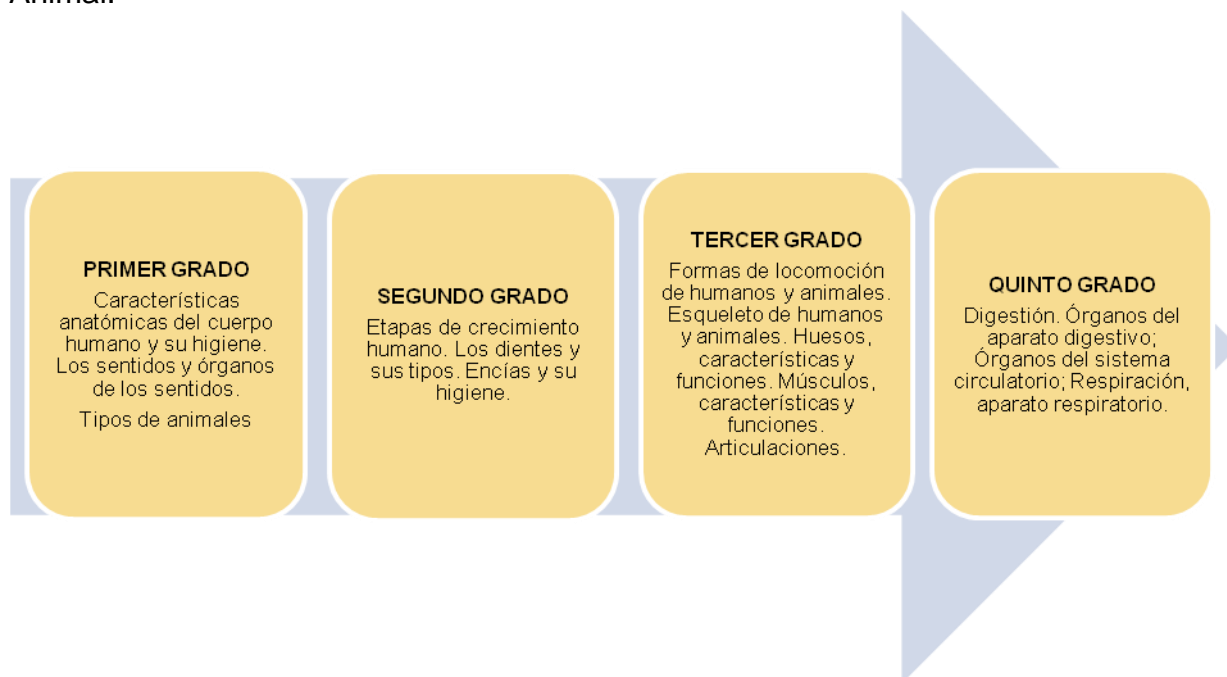
### **3.2.- Secuencia de contenidos: Propiedad Reino Animal.**

En relación al Reino Animal, fueron identificados contenidos en 1°, 2°, 3° y 5°, casi todos los contenidos son referidos al cuerpo humano, en relación a los animales propiamente dichos sólo se aborda en 1° los tipos de animales (de forma sencilla) y la locomoción de los animales en 3°. El resto de los contenidos son referidos a los humanos.

En primer grado, se abordan las características anatómicas generales del cuerpo humano y los órganos de los sentidos. En 2° las etapas del crecimiento

humano y la boca (dientes, encías), en 3° planificó los tipos de locomoción, el esqueleto, las articulaciones y los músculos; y por último para 5° fueron programados los procesos fisiológicos de digestión, respiración y circulación en humanos, con sus respectivos aspectos anatómicos (ver figura 18).

Figura 18.- Secuencia de contenidos programaciones de aula: propiedad Reino Animal.



Estos contenidos, se ajustan más a la secuencia planteada por los programas y los libros de texto, sin embargo, los vacíos son notorios. Por ejemplo, en 2° debió haberse programado el tema referido a la diversidad de los animales, ausente en las programaciones didácticas, igual que en los vegetales no fue abordado ningún aspecto de la reproducción animal, ni siquiera la reproducción humana. De igual forma en 5°, sólo se abordaron algunos aspectos fisiológicos en los humanos, tal como sucedió con los aspectos fisiológicos en los vegetales.

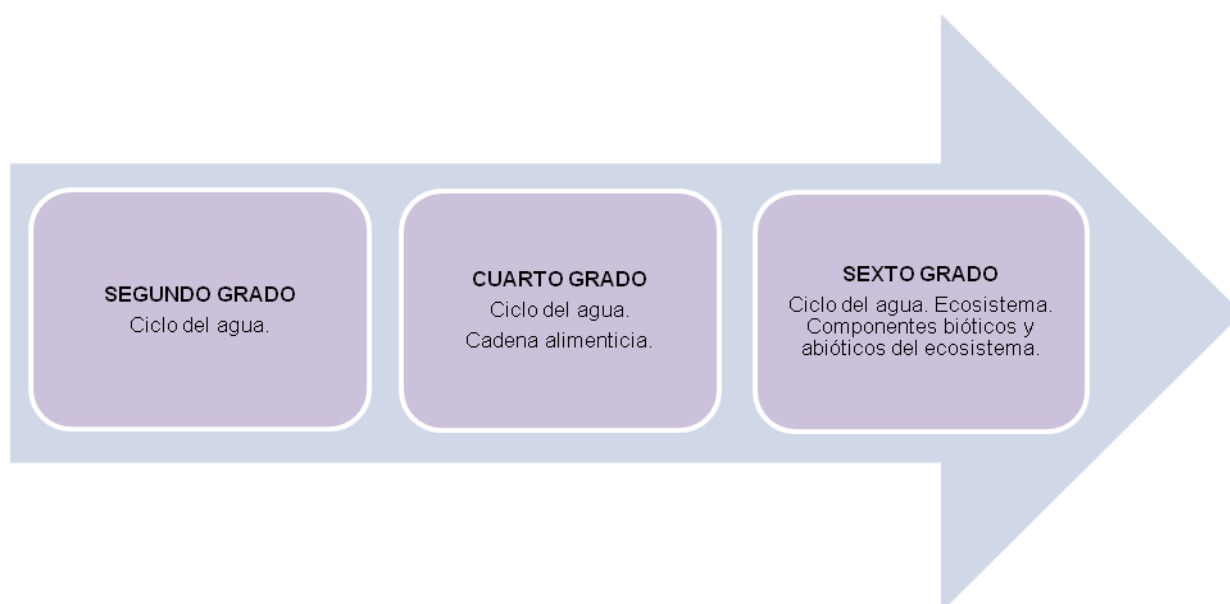
Aunque los contenidos se ajusten mejor a lo planteado en la secuencia curricular, las causas de la selección que hacen los docentes, obviando unos contenidos y trabajando otros, no es visible en las planificaciones didácticas. Lo cierto es que los vacíos conceptuales son grandes, además, unidos a los errores conceptuales en los libros de texto y la poca formación científica de los docentes de Educación Primaria (Cortes et al, 2012; Tapia y Arteaga, 2007; Viau et al, 2012), la

alfabetización científica de la ciudadanía está seriamente comprometida en Venezuela.

### 3.3.- Secuencia de contenidos: Propiedad Ecología.

En relación a los contenidos de Ecología propiamente dichos, es muy poco lo abordado, prácticamente se trabaja solamente el ciclo del agua (en 2°, 4° y 6°) y en 6° apenas el ecosistema y los componentes bióticos y abióticos del mismo. El resto de los contenidos ecológicos no fueron planificados (ver figura 19).

Figura 19.- Secuencia de contenidos programaciones de aula: propiedad Ecología.



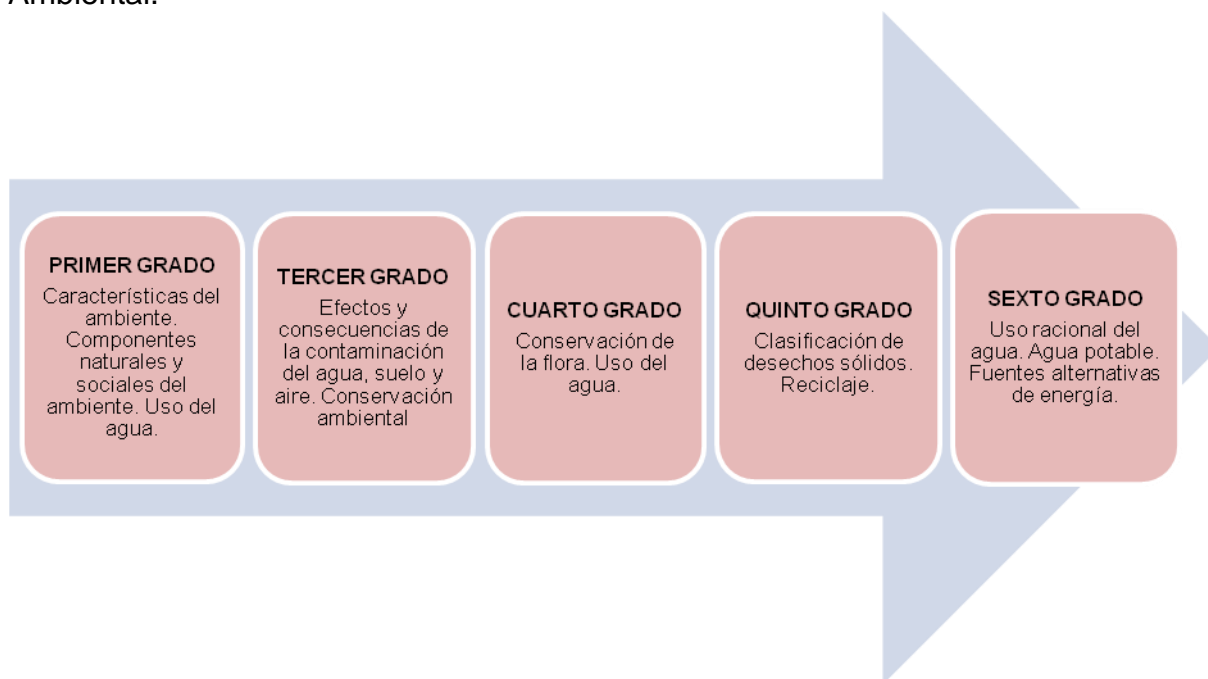
A juicio del investigador más que una secuencia de contenidos se aprecia una repetición de contenidos, tal como se observa con el ciclo del agua y la fotosíntesis. En el caso del ecosistema, se trabaja en 6° y en los precedentes no fue programado la diversidad, por lo menos de plantas y animales, contempladas en el currículo. De igual forma tampoco se aborda la reproducción de organismos, e igualmente se trabaja el ecosistema.

### 3.4.- Secuencia de contenidos: Propiedad Educación Ambiental.



Los contenidos de Educación Ambiental están presentes en todos los grados excepto en 2°, a diferencia de lo evidenciado en los programas oficiales y los libros de textos de las dos editoriales estudiadas.

Figura 20.- Secuencia de contenidos programas oficiales: propiedad Educación Ambiental.



En la programación de 1° se observó el concepto de medio ambiente y sus componentes, así como el uso del agua como recurso; para el 3° fue planificado los efectos y consecuencias de la contaminación de los suelos, el agua y el aire. En cuarto grado se planificó el uso del agua, al igual que en 6°. Los desechos sólidos y el reciclaje sólo se abordaron en 5°, este último fue abordado en varios grados, tanto en las editoriales como en los programas del CBN.

Al igual que se comentó en el Reino Animal, los contenidos de Educación Ambiental, en relación a su secuencia, se ajusta en cierta forma a lo planteado por el CBN y los libros de texto, pero también se observan vacíos importantes, como por ejemplo el abordaje de las problemáticas ambientales globales que afectan el planeta.

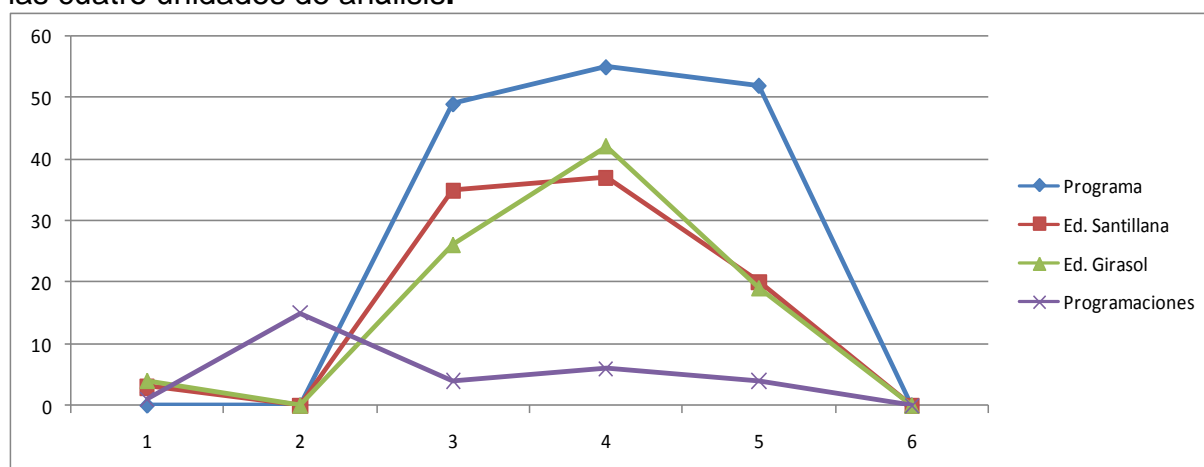
En concreto, la secuencia de los contenidos de Biología en las programaciones didácticas de los docentes, que fueron analizadas, se resumen en el cuadro 35, igual al elaborado para la secuenciación de los contenidos de los libros

de texto y de las editoriales. Sin embargo, debido a los grandes vacíos observados en las programaciones, donde sólo aparecen conceptos, sin mayor complejidad, o se evidencia la planificación de rasgos anatómicos y procesos fisiológicos de forma incompleta, tanto de vegetales como de animales. No puede aventurarse a formular si existe o no, un criterio o hilo conductor, para la secuenciación de los contenidos evidenciada en las programaciones.

Cuadro 35.- Secuenciación de contenidos de Biología presentes en las programaciones de aula.

Aspectos		GRADOS					
		1º	2º	3º	4º	5º	6º
BIO DIVERSIDAD	Anatómicos	Animal (humana)	Animal (humana), Vegetal.	Animal (humana) Vegetal	-	Animal (humana)	-
	Diversidad o taxonomía	Animal (tipos)	Vegetal (tipos)	-	-	Vegetal (tipos)	-
	Fisiología	Vegetal (luz), Animal (Sentidos)	Animal (crecimiento)	Animal (locomoción)	Vegetal.	Animal (sistemas) y vegetal	-
	Reproducción	-	Vegetal (germinador)	-	-	-	-
ECOLOGÍA Y AMBIENTE	Ecológico ambientales	Componentes del ambiente. Agua.	Ciclo del agua.	Aire, suelos y agua. Conservación	Saneamiento ambiental	Desechos y Reciclaje	Agua, Seres vivos y ambiente.

Gráfico 31.- Distribución de los contenidos disciplinares referidos al Reino Vegetal en las cuatro unidades de análisis.



Igualmente, es temerario hacer comparaciones de secuenciación de contenidos entre las programaciones didácticas y los programas oficiales o los libros

de texto. Lo que es posible afirmar a todas luces, es que los docentes utilizan los libros para planificar sus contenidos; que al parecer, se hace una selección arbitraria, que hay repetición de conceptos en diferentes grados con la misma complejidad; en definitiva queda de manifiesto la poca coordinación entre los docentes de ese Centro educativo y se deja en tela de juicio la eficacia de la supervisión llevada a cabo en el plantel.

Gráfico 32.- Distribución de los contenidos disciplinares referidos al Reino Animal en las cuatro unidades de análisis.

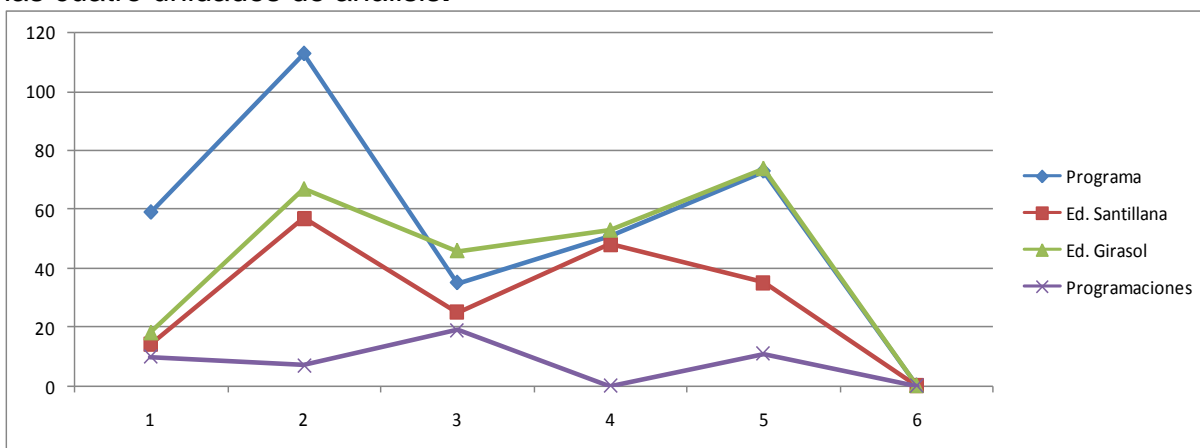
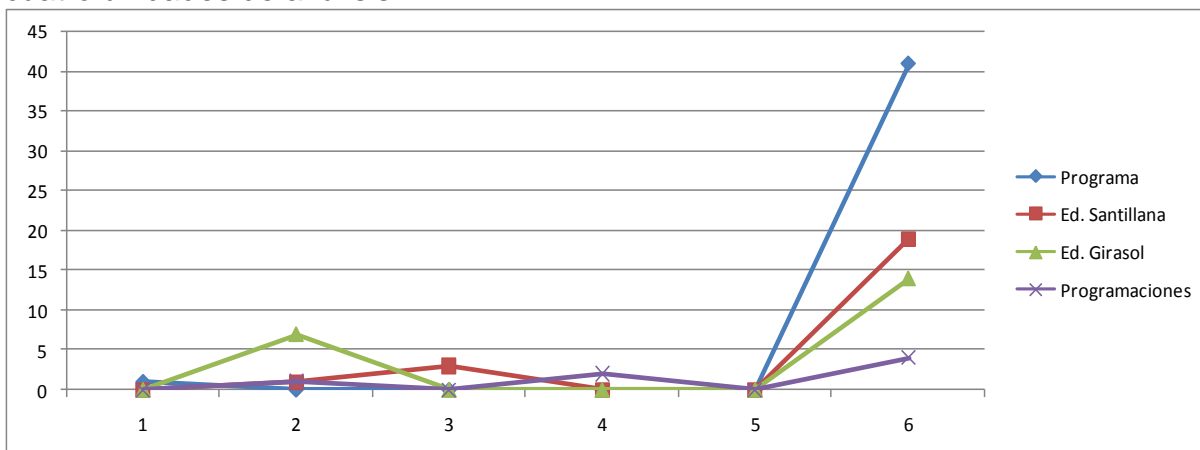


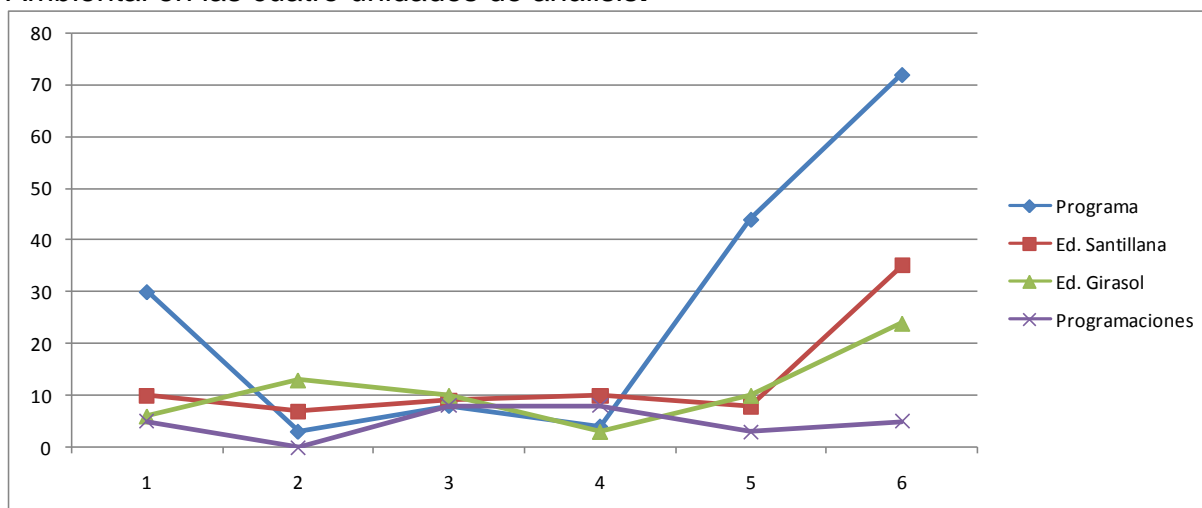
Gráfico 33.- Distribución de los contenidos disciplinares referidos a Ecología en las cuatro unidades de análisis.



Las afirmaciones anteriores pueden evidenciarse en las curvas resultantes de la graficación de las programaciones didácticas (línea morada) para las distintas propiedades vegetal (gráfico 31), animal (gráfico 32), Ecología (gráfico 33) y Educación Ambiental (gráfico 34), en contraste con las líneas trazadas a partir de los datos encontrados en los programas y los libros de texto de ambas editoriales.

Claramente, en todas las propiedades de análisis, los resultados mostrados de las programaciones didácticas, están por debajo de las otras unidades de análisis investigadas, revelando la existencia de vacíos importantes que hacen poco conveniente intentar hacer la comparación de la secuenciación de los contenidos entre ellas.

Gráfico 34.- Distribución de los contenidos disciplinares referidos a Educación Ambiental en las cuatro unidades de análisis.



#### 4.- Breve discusión de los resultados-

Los resultados arrojados por el estudio de caso, encienden una alarma, pues la situación reflejada en ese centro concreto, muestra serias debilidades en el sistema, e importantes deficiencias en la educación científica de la ciudadanía. Se vulnera el derecho de los niños de recibir una educación científica, acorde con los lineamientos curriculares y las demandas actuales de la sociedad.

Ya que no puede olvidarse la posibilidad de los niños de apropiarse a su medida del conocimiento científico, y acercarse a él desde las primeras edades es un derecho, como integrantes de la sociedad (Weissmann, 2000).

En las programaciones didácticas estudiadas se aprecia un marcado predominio por los contenidos conceptuales, sobre los otros tipos de contenidos, igual a lo planteado en los libros de texto; al respecto Cordon (2009) apunta que los docentes en su práctica pedagógica consideran los contenidos procedimentales subordinados a los conceptuales, e incluso afirma que los mismos no son

incorporados en las evaluaciones. También Godoy et al (2013), reportaron que de los docentes participantes en la investigación realizada, el 66% mencionó, que no realizaban actividades experimentales en sus clases, señalando la falta de insumos o el poco conocimiento al respecto, entre la razones que justificaban tal situación.

El mismo escenario reporta Cortés et al (2012), al manifestar que el 83% de futuros docentes de Educación Primaria, participantes de su investigación, manifestaban deficiencias en la formación sobre los aspectos disciplinares de las ciencias y entre ellos, la falta de dominio sobre las actividades prácticas. También Arteaga y Tapia (2007), reportaban la falta de criterios científicos de los docentes de primaria, para trabajar temas referidos a las helmintiasis; razón por la cual acudían a los libros de texto.

Del mismo modo, aunque en el nivel de Educación Media General (Secundaria), Fernández y Tapia reportan que durante las clases sobre los ciclos biogeoquímicos el 100% de los contenidos abordados por los profesores fueron de tipo conceptual.

De modo que el predominio de los contenidos conceptuales en el nivel de Educación Primaria, puede responder a la tendencia que desarrollan los libros de texto en la presentación de los contenidos; ello debe considerarse pues quedó en evidencia que los docentes utilizan sobre manera estos materiales curriculares para realizar las programaciones didácticas, no sólo por las pruebas que se reportan en este trabajo, sino en otros tales, como los de Arteaga y Tapia (2007), Calvo y Martín (2005), Daza et al (2011) Harlen (1999), Mateu (2005) y González (2005); esta última reporta entre sus hallazgos, que en algunas de las programaciones analizadas, se indicaba los capítulos de los libros de texto a trabajar, reproduciendo las actividades didácticas de los libros de texto.

Así mismo, Daza et al (2011) afirma que entre los profesores participantes en su estudio, alrededor del 50% manifestaban planificar utilizando los programas y el otro 50% afirmaban el uso de los libros de texto en las planificaciones; en el caso de los resultados mostrados en este trabajo los docentes diseñaron sus planificaciones usando los libros de texto, en la mayoría de las planificaciones, pero obviando u omitiendo gran cantidad de contenidos referidos a la Biología, cuestión que puede responder a la falta de dominio de los temas científicos que exige el currículo

abordar; reportada en buena parte por muchos de los trabajos ya citados en la investigación.

Esta tendencia a realizar las programaciones didácticas utilizando los libros de texto, dejan en evidencia la importancia de hacer revisiones periódicas de los libros de texto, la necesidad de intervenir la formación científica inicial del profesorado de Educación Primaria, tal como se reporta la COSCE (2011), a través del informe ENCIENDE. Ello si se desea alcanzar niveles óptimos en la formación científica de la ciudadanía.

Por último, respecto al abordaje de la biodiversidad biológica, quedó de manifiesto en las programaciones de aula, que en la Educación Primaria sólo se abordan los ejemplares de vegetales y animales en forma muy general, con presencia nula del resto de organismos pertenecientes a otros reinos, incluso los Virus. Por tanto, los resultados mostrados por Rodríguez (2000), Tapia y Arteaga (2012), Mengancini (2006) y González Weil y Harm (2012), sobre las deficiencias conceptuales de los estudiantes de secundaria sobre estos organismos, está justificada, al observar estos resultados.





**ESTUDIO COMPARADO DEL CURRÍCULO BÁSICO NACIONAL Y  
LOS LIBROS DE TEXTO EN VENEZUELA.  
LOS CONTENIDOS DE BIOLOGÍA EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA.**

---

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

CAPÍTULO II

CAPÍTULO III

CAPÍTULO IV

CAPÍTULO V

CAPÍTULO VI

CAPÍTULO VII

CAPÍTULO VIII

CAPÍTULO IX

REFERENCIAS

ANEXOS





## **CAPITULO IX**

### **CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES**

## **CAPITULO IX**

### **CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES**

#### INTRODUCCIÓN

- 1.- Conclusiones.
- 2.- Propuestas de mejora.
- 3.- Futuras líneas de Investigación

## INTRODUCCIÓN

Una vez culminado el proceso de recogida de datos, vistos, analizados y discutidos los resultados de acuerdo a los objetivos que fueron planteados al inicio del trabajo; en las siguientes líneas se resumen unas conclusiones generales extraídas de la investigación desarrollada.

Estas conclusiones contienen las ideas fundamentales trabajadas en el manuscrito presentado y están abiertas a nuevas interpretaciones. De hecho algunas de ellas en la medida que surgían en los avances preliminares, han sido sometidas al juicio de otros investigadores.

También se hacen unas propuestas de mejora, a ser consideradas por los diseñadores de los materiales curriculares analizados, con la intención de renovar el tratamiento dado a los contenidos de Biología en el CBN y los libros de texto utilizados para su enseñanza, consciente de que estos últimos se constituyen aún en uno de los materiales curriculares más utilizados por los docentes en su ejercicio profesional. Las propuestas surgidas a partir de la investigación se convierten en una herramienta para mejorar la enseñanza de las ciencias y en particular de la Biología en la práctica educativa.

Finalmente, este trabajo abre caminos para futuras investigaciones, pues se develan aristas del problema donde todavía se hace necesario indagar, revisar, examinar, proponer, ejecutar acciones, todo con la finalidad de hacer visibles dificultades y fortalezas, con el objeto de aprovechar ese conocimiento para intervenir eficazmente la teoría y práctica curricular.

### **1.- CONCLUSIONES.**

Para la formulación de las conclusiones se distribuyeron en función de los objetivos específicos planteados al inicio de la investigación, con la intención de

mostrar la coherencia del trabajo realizado. Para resaltar los objetivos planteados, estos fueron resaltados en el texto utilizando las letras en negrillas.

**En relación al análisis de los tipos de contenidos escolares referidos a la Biología presentes en el CBN para la Educación Primaria venezolana y en los libros de texto utilizados por los profesores, puede afirmarse:**

**En los programas del CBN:**

- En los programas de la reforma curricular de 1998 para la Educación Primaria, entre los contenidos de las ciencias biológicas predominaron los contenidos procedimentales y actitudinales (aunque la mayoría de estos son más universales), en comparación a la reducida cantidad de contenidos conceptuales (siendo los más específicos). Dicho evento contradice lo enunciado por investigadores en didáctica de las ciencias, pues la incorporación de los procedimientos y actitudes como contenidos en el currículo, no debe suponer un desplazamiento de los contenidos conceptuales. Es evidente un claro desequilibrio en el trato de los 3 tipos de contenidos en quiebra de los conceptos y hechos.

- La distribución del número de los contenidos, es irregular. Pues el número de contenidos no aumenta de forma gradual desde el 1° hasta el 6° de la Educación Primaria, tal como se esperaba atendiendo el crecimiento gradual de la capacidad de procesar información de los niños en la medida que progresan en edad y por ende en el Sistema Educativo.

**En los libros de texto:**

- Se demostró un claro desequilibrio en el trato de los tres tipos de contenidos. Sin embargo en este caso se privilegian los contenidos conceptuales, mostrando muy pocas actividades y reflexiones sobre todo para el trabajo de los contenidos actitudinales. A pesar de ello, puede afirmarse que en estos materiales curriculares se aprecian elementos de transformación, con la incorporación de contenidos procedimentales y actitudinales, aunque en poca cantidad.

- El número de contenidos no presentan un aumento gradual desde los grados iniciales a los últimos de la Educación Primaria, ello contradice la teoría

donde se indica que la capacidad de abstracción de los niños aumenta con la edad y las experiencias de los niños.

**En lo referente al análisis teórico de los contenidos enunciados en los programas del CBN como conceptuales, procedimentales y actitudinales, se interpretó que:**

- En cuanto a los contenidos conceptuales propuestos en el currículo, se aprecia repetidamente contenidos muy generales y en algunos casos imprecisos, pues se ofrecen como títulos de temas sin desglosar realmente los contenidos, cuestión que dificulta al docente de Educación Primaria con poca formación en el área; su selección y manejo en el aula.

- En lo que respecta a los contenidos procedimentales aparecen atomizados, dando la apariencia de gran cantidad de contenidos, en muchos casos más que contenidos procedimentales se enuncian los contenidos conceptuales. A pesar de ello puede afirmarse que el CBN propone diversidad de contenidos procedimentales, en su mayoría simples, pero también propone complejos; en ese sentido van desde la observación simple hasta la observación sistemática, la clasificación, la predicción entre otros.

- Los contenidos actitudinales se muestran pormenorizados apareciendo repeticiones constantes. Esta situación recalca aún más la desigual proporción de los tres tipos de contenidos observada en los programas. Puede afirmarse que fueron identificados pocos contenidos referidos al rigor científico y la honestidad en los registros, propios de la actividad científica.

**Respecto a la comparación de los contenidos de Biología propuestos en los programas del CBN para la Educación Primaria venezolana y los presentes en los libros de texto, fue evidente que:**

- En relación a los tipos de contenidos tanto en los programas del CBN como en los libros de texto de las dos editoriales, existe un trato desequilibrado a los tres tipos de contenidos; con la diferencia que los libros de texto privilegiaron los contenidos conceptuales entre tanto en los programas los contenidos procedimentales.

- En relación a la distribución de los contenidos a lo largo de toda la Educación Primaria, aparentemente los libros de texto siguen la distribución irregular de los contenidos planteada en el CBN; por lo cual no se evidenció un aumento gradual del número de contenidos en la medida que se avanza de 1° a 6°, en ambas unidades de información.

- Al analizar la correspondencia respecto a los tipos de contenidos entre los programas del CBN y los libros de texto, puede afirmarse que los libros de texto atienden las exigencias curriculares en relación a los contenidos conceptuales, incluso con mayores detalles, encontrándose importantes deficiencias ó desatenciones al tratarse de los contenidos procedimentales, pues existen muy pocas actividades que promuevan los contenidos procedimentales complejos si contempladas en los programas del CBN. Las desatenciones mayormente marcadas fueron en los contenidos actitudinales. Por ende, las editoriales no responden a las exigencias curriculares en relación a la perspectiva pedagógica del término contenidos.

**Respecto a la caracterización disciplinar de los contenidos de Biología presentes en los programas del CBN y los libros de texto utilizados por los docentes en la Educación Primaria, y su posterior contraste, se evidenció e interpretó:**

**En los programas del CBN:**

- En relación a la caracterización de los contenidos se constató que los contenidos disciplinares sobre la Biología presentes en los programas fueron los concernientes al Reino Vegetal, el Reino Animal, la Educación Ambiental y la Ecología. Asimismo se destaca la ausencia casi total de contenidos referidos a los Virus y los Reinos Monera, Protista y Fungi; la presencia de estos es netamente médica y antropocéntrica (se resalta los aspectos desfavorables al hombre).

**En los libros de texto:**

- En cuanto a los contenidos disciplinares referidos a las ciencias biológicas en los libros de texto de ambas editoriales, fueron identificados contenidos referidos al Reino Vegetal, Reino Animal, Ecología y Educación Ambiental. Ahora, en relación a los Virus y los Reinos Monera, Protista y Fungi, la visión otorgada de los

organismo integrantes de estos reinos es antropocéntrica, asociadas a sus efectos nocivos en el hombre, sin destacar los beneficios para este y la naturaleza; no obstante en la editorial Santillana se incorporan algunos contenidos (pocos) referidos a los mismos.

### **En la comparación:**

- En relación a la caracterización de los contenidos, desde la perspectiva disciplinar puede afirmarse que los libros de textos de ambas editoriales asumen la misma configuración de los contenidos presentes en los programas del CBN, para ambas sub-categorías de análisis (biodiversidad, ecología y ambiente). Aun cuando en el currículo se maneje un mayor número de contenidos. También se constató que los libros de textos respetan la visión antropocéntrica de los contenidos referidos a los Virus y los Reinos Monera, Protista y Fungi planteada en los programas oficiales.

- En relación a la correspondencia de los contenidos, puede afirmarse que los libros de texto responde desde la perspectiva disciplinar a las exigencias curriculares inclusive, los contenidos se encuentran en mayor detalle.

- En la presentación de los contenidos en los libros de texto de ambas editoriales, existen errores y omisiones conceptuales así como generalizaciones donde no se corresponden; que pudiesen generar en los estudiantes concepciones alternativas alejadas de la verdad científica.

### **En relación a la identificación y comparación tipo de secuenciación que domina la presentación de los contenidos de Biología en el CBN y los libros de texto, se interpretó:**

- En relación a la distribución de contenidos de los programas del CBN, se comprobó que es posible secuenciar los contenidos referidos en los Reinos Vegetal y Animal así como también los referidos a la Educación Ambiental, distribuidos en varios grados de la educación primaria, entre tanto, los contenidos de ecología se concentraron en 6° respondiendo dicha ubicación a un criterio disciplinar.

- En relación a las secuencias de los contenidos, se interpreta a la luz de los hallazgos encontrados que en los programas oficiales predomina una secuencia simple lineal ajustada a un criterio disciplinar. Se destaca como positivo que para los



contenidos referidos a la reproducción animal y vegetal, fue claro una secuencia en espiral; igualmente para otros aspectos (anatómicos, fisiológicos y diversidad de los seres vivos) aunque la secuencia planteada es simple lineal se evidenciaron ligeros indicios de una secuencia en espiral

### **En los libros de texto.**

- En relación a la distribución de los contenidos en ambas editoriales, se comprobó que la distribución de contenidos para los Reinos Animal y Vegetal así como para la Educación Ambiental se ubicaba en diferentes grados, por lo que fue posible secuenciar dichos contenidos, entre tanto los contenidos de Ecología, se ubicaban principalmente en el 6°.

- En lo referido a la secuenciación de contenidos, en la editorial Santillana predomina una secuencia simple lineal siguiendo un criterio disciplinar, solo en los aspectos de reproducción y ecológicos ambientales, fue evidente una secuencia en espiral; en otros aspectos (anatómicos y diversidad de los seres vivos) se apreciaron ligeros indicios de secuencia en espiral. Por otra parte en la Editorial Girasol predominó una secuencia de contenidos compleja en espiral; ahora, en el aspecto referido a la diversidad de los organismos vivos, fue evidente una secuencia lineal con ligeros indicios de secuencia en espiral; en esta editorial resalta la presencia de un tipo de secuencia compleja con retroactividad en el aspecto de reproducción.

### **En la comparación:**

- La distribución de los contenidos desde la perspectiva disciplinar presenta el mismo comportamiento tanto en los programas oficiales como en los libros de textos de las editoriales examinada, con apenas ligeras diferencias.

- En relación al tipo de secuencia, en los libros de textos de la editorial Santillana, predomina el mismo tipo (lineal) y criterio (disciplinar) de secuenciación de los contenidos que en el CBN con pequeñas diferencias; entre tanto, en los libros de texto de la editorial Girasol se interpretaron los programas oficiales y se propusieron los contenidos mayoritariamente con una secuencia compleja en espiral.

- Se destaca que los contenidos de Educación Ambiental en el CBN, presentan un secuencia simple lineal poco congruente con la concepción del eje

transversal otorgada en el documento cuya ordenación responde a las disciplinas y no a la coherencia propia de la Educación Ambiental, a diferencia de los ocurrido en las dos editoriales, las cuales presentan estos contenidos con coherencia lógica bajo una secuencia compleja en espiral.

**Finalmente en relación al estudio de caso llevado a cabo en un Centro de Educación Primaria del Estado Zulia en Venezuela, utilizando como unidad de información las planificaciones diarias de un año escolar, se interpretó:**

- Respecto a los tipos de contenidos, la práctica curricular llevada a cabo en ese centro no se corresponde con la exigencia del CBN ni con los libros de texto en relación al número de contenidos trabajados en el año escolar estudiado pues se evidenció que apenas se trabajó 1/6 de los contenidos propuestos en los programas oficiales.

- En lo que respecta a los tipos de contenidos en las programaciones didácticas revisadas fue evidente un marcado predominio de los contenidos conceptuales, seguidos de los procedimentales y escasamente los contenidos actitudinales, comportamiento parecido a lo evidenciado en los libros de texto a diferencia de los programas oficiales, donde el predominio estuvo marcado en los contenidos procedimentales.

- En referencia a la caracterización disciplinar de los contenidos, se evidenció el mismo patrón de distribución entre las propiedades de análisis pues los contenidos disciplinares se ubican entre las propiedades, Reino Vegetal, Reino Animal, Ecología y Educación Ambiental, resaltando en este caso que los vacíos de contenidos son muy grandes en relación al CBN y los libros de textos.

- En el caso de la secuenciación de los contenidos el tipo y criterio de secuencia de los mismos no fue posible evaluarlos, debidos a los vacíos evidenciados, pues solo pudieron identificarse conceptos sin mayor complejidad y contenidos incompletos referidos a los diversos aspectos considerados para identificar el tipo de secuenciación de contenidos. Además se encontró repetición de contenidos en diferentes grados; de estos hechos pude inferirse la poca coordinación, entre los docentes de ese centro educativo, lo que deja en tela de juicio la eficacia de la supervisión en el plantel de esta situación, vulnerándose el

derecho de los niños de recibir una educación científica acorde a las exigencias curriculares

- Se confirmó que los libros de textos siguen siendo un material importante en la programación didáctica diarias llevada a cabo por los docentes en el aula.

## **2.- PROPUESTAS DE MEJORA.**

Las reformas curriculares deben surgir a partir de investigaciones en torno a la pertinencia del currículo y su aplicación, considerando la viabilidad del mismo, teniendo en cuenta los errores en la elaboración y redacción de los diseños anteriores. Por ello, esta investigación se convierte en una herramienta valiosa, sobre todo en este momento histórico, porque con la nueva Ley Orgánica de Educación venezolana, en el Sistema Educativo se advierte un cambio curricular inminente.

En consideración a los resultados de la investigación se hacen unas propuestas de mejora, que consisten en lineamientos flexibles, que se ponen a la orden del Sistema Educativo para renovar la presentación de los contenidos en la futura reforma curricular para la educación obligatoria venezolana y el diseño de las nuevas ediciones de los libros de texto.

### **En relación a la presentación de los contenidos en el los programas del CBN:**

- Tipos contenidos de Biología: perspectiva pedagógica.

Atendiendo las capacidades de los niños que cursan la Educación Primaria, debe realizarse una distribución de los contenidos que aumente de forma gradual y no fluctuante e irregular como fue evidenciado. Comenzar en los primeros grados con pocos contenidos y más simples, e ir aumentando en la medida que se avanza. Mantener la presentación de los contenidos separados en sus tres tipos, pues al menos en el documento debe garantizarse el trabajo de las cuatro esferas del saber.

En relación a los contenidos conceptuales deben presentarse con mayor precisión, tomando en cuenta el tipo de docente que maneja el currículo. Debe recordarse que para las ciencias naturales los contenidos conceptuales son muy específicos, por tanto se recomienda recuperen el espacio que les corresponde en el currículo.

En los contenidos procedimentales debe mantenerse la diversidad de contenidos de este tipo en el currículo, mantener la secuencia desde contenidos procedimentales sencillos en los primeros grados y los de mayor complejidad en los

grados superiores del nivel. Debe sincerarse cuales contenidos son realmente procedimentales y no atomizar los contenidos procedimentales complejos.

En el caso de los contenidos actitudinales, se recomienda diversificar este tipo de contenidos, corregir las repeticiones que aparecen de ellos en el currículo, por tanto presentarlos más generales e integradores. Prestar atención a los contenidos actitudinales propios de la educación científica.

En currículo da apariencia de frondosidad curricular, por lo cual es interesante proponer comisiones de trabajo con los expertos en currículo y en las ciencias para hacer la selección de los contenidos realmente considerados como fundamentales para favorecer una adecuada formación científica.

- Contenidos de Biología: Perspectiva disciplinar.

Incorporar en la Educación Primaria el inicio del conocimiento de organismos microscópicos y los hongos, planteando la biodiversidad, no desde una perspectiva antropocéntrica, más bien resaltando la importancia de todos los seres vivos para la preservación de la vida sobre el planeta. Con la inserción de estos conocimientos en el currículo pasaríamos de presentar los seres vivos como una dicotomía animal vegetal, sino que se mostraría la vida en toda su dimensión. Por ende desde esta perspectiva es importante dar entrada a especialistas en el área de didáctica de las ciencias en la construcción del diseño curricular.

- Contenidos de Biología: Secuenciación.

El currículo debe favorecer el acercamiento progresivo de los estudiantes al conocimiento científico, en atención a la complejidad y el nivel de abstracción de muchos conceptos de las ciencias, por ende es recomendable tal como lo señalan los teóricos, la presentación de los contenidos en una secuencia compleja en espiral. A juicio del investigador el criterio de organización puede ser didáctico, disciplinar ó social, pero debe poseer coherencia lógica, ir en complejidad progresiva y en todo caso tener en cuenta las características cognitivas de los alumnos. El documento oficial debe dejar claro los criterios y el tipo de secuencia y no dejar a libre interpretación.

En ese orden de ideas, se recomienda que los contenidos de Ecología sean integrados progresivamente en la medida que se abordan por separado los

componentes del ecosistema, engarzándoles con los contenidos de Educación Ambiental. Y para el caso de los organismos microscópicos, es favorable que aparezcan en los dos últimos grados de la Educación Primaria atendiendo el nivel de abstracción de los mismos, pero enlazándoles en una secuencia continuada con la Educación Media.

### **En relación a la presentación de los contenidos en el los libros de texto:**

- Tipos contenidos de Biología: perspectiva pedagógica.

-Aunque los libros de texto son diseñados para responder a las exigencias curriculares. En el caso que nos ocupa se ha detectado que pedagógicamente el espíritu curricular de presentar los tres tipos de contenidos, no es acatado en toda su dimensión en los materiales curriculares. Valoramos como positivos la presencia de los tres tipos de contenidos, por se anima a las editoriales a continuar el proceso de transformación y mejorar el desbalance demostrado en el tratamiento dado a los tres tipos de contenidos, sobre todo al completar los grandes vacios de contenidos actitudinales. La idea es favorecer la puesta en escena del currículo ofrecido a los ciudadanos para su formación, en las aulas de clases. Pues los libros de texto siguen siendo un recurso didáctico importante tanto para docentes como para los educandos.

- Contenidos de Biología: Perspectiva disciplinar.

-Se requiere de las Editoriales la evaluación periódica de los libros y la presentación de los contenidos. Dar entrada en los diseños de los mismos a expertos en didáctica y en las áreas científicas. La intención pedagógicamente es trabajar las cuatro áreas del saber en forma conjunta y eliminar o por lo menos disminuir los errores e inexactitudes conceptuales detectadas, así como las omisiones y generalizaciones erradas en los contenidos. Pues se convierten en fuentes de concepciones o errores conceptuales en los estudiantes.

- Contenidos de Biología: Secuenciación.

-Se valora como positivo que una de las editoriales dio un paso adelante en presentar los contenidos con una secuenciación compleja en espiral, pues aunque los programas del CBN muestran los contenidos en una secuencia lineal mayoritariamente, la editorial supo aprovechar los ligeros indicios de secuencia en

espiral que presentaban algunos contenidos en el currículo. Suponemos que se interpretó el currículo.

- Otras recomendaciones:

- Se recomienda habilitar una política del Estado que evalúe las ediciones de los libros de texto antes de hacerlas públicas, nombrando comisiones donde se involucren especialistas e investigadores en el área de las diferentes universidades del país.

**Los contenidos de Biología en la práctica educativa, estudio de caso:**

-En relación a los resultados encontrados en el estudio de caso, se recomienda el trabajo coordinado entre los docentes que laboran en el Centro concreto donde fueron examinadas las programaciones didácticas; así como también reforzar el trabajo de la supervisión escolar, con la intención de que los conocimientos científicos alcancen a todos los ciudadanos y sea garantizada una formación científica general de la sociedad tal como lo prescribe el CBN. Se trata de favorecer el desarrollo de las competencias científicas de los ciudadanos que les permitan participar activamente en la construcción del desarrollo de la nación.

### **3.- FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.**

- Completar el estudio con la revisión contenidos de Biología presentes en los programas de la Educación Media venezolana, para develar la presencia o no de la continuidad de los contenidos entre ambos niveles educativos, pues la construcción del conocimiento de las ciencias biológicas, llega a abordar temas de relevada importancia para todos los ciudadanos, como la situación ambiental del planeta, la biodiversidad, la biotecnología, el conocimiento del cuerpo, la salud entre otros.

-Proponer investigaciones que evalúen los libros de texto utilizados por los docentes en la Educación Media.

-Seguir indagando otros elementos en los libros de texto, que por cuestiones de espacio y tiempo no fueron evaluados en este trabajo, como por ejemplo las imágenes empleadas, su uso y relación con el texto, la revisión más a fondo de los conceptos desarrollados, la estructura entre otras.

- Realizar el análisis transversal del programa para determinar las relaciones establecidas entre los tres tipos de contenidos, y entre estos y las competencias del currículo.

- Realizar una investigación en la que se indague la complejidad de algunos contenidos para docentes y alumnos; haciendo estudios que permitan cotejar la preparación de los docentes que trabajan en la Educación Básica, para el abordaje de los contenidos científicos, así como indagar su opinión al respecto.

- Contrastar esta investigación con la práctica curricular, ya no sólo haciendo revisión de las programaciones didácticas de los docentes, sino con grabaciones de clase, entrevistas entre otras herramientas de investigación que muestren la puesta en escena del currículo, o estudios donde se muestren los resultados del proceso enseñanza aprendizaje; con la intención tener una visión de la enseñanza de los contenidos biológicos en la Educación Primaria más cercana a la realidad y en la que sean consideradas todas las aristas, el contexto, el escenario de clase, la percepción de los propios docentes y alumnos de la enseñanza científica, sus necesidades entre otros.



Finalmente, debe señalarse que los datos aportados en esta investigación son susceptibles de otras interpretaciones, por ende se ponen a disposición de la comunidad científica y especialistas en didáctica de las ciencias para seguir avanzando en la mejora de las competencias científicas de la sociedad.



**ESTUDIO COMPARADO DEL CURRÍCULO BÁSICO NACIONAL Y  
LOS LIBROS DE TEXTO EN VENEZUELA.  
LOS CONTENIDOS DE BIOLOGÍA EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA.**

**INTRODUCCIÓN**

**CAPÍTULO I**

**CAPÍTULO II**

**CAPÍTULO III**

**CAPÍTULO IV**

**CAPÍTULO V**

**CAPÍTULO VI**

**CAPÍTULO VII**

**CAPÍTULO VIII**

**CAPÍTULO IX**

**REFERENCIAS**

**ANEXOS**



## **REFERENCIAS**



ACEVEDO DÍAZ, J. A. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*. Volumen 1, Número 1, pp 3-16.

ADURIZ BRAVO, A. y IZQUIERDO AYMERICH, M. (2002). Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*. Volumen 1, Número 3.

ANDER-EGG, E. (1996). La planificación educativa. Conceptos, métodos, estrategias y técnicas para educadores. Sexta edición. Editorial Magisterio del Río de la Plata. Buenos Aires, Argentina. 301p.

ARTEAGA, Y.; MÉNDEZ, E. y TAPIA, F. (2012). Núcleos problemáticos en la enseñanza de la biología. Memorias de la IX Jornadas de Investigación y Posgrado y I Encuentro Internacional de investigadores. Punto Fijo, Venezuela.

ARTEAGA, Y. y TAPIA, F. (2007). Creencias acerca de las helmintiasis en docentes de educación básica. *Revista multiciencias*. Vol 7, N° 2. P 156-166. <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=90470206>

ARTEAGA, Y. y TAPIA, F. (2009). Núcleos problemáticos en enseñanza de la biología. *Revista EDUCERE*. Año 12, Número 46, pp 719-724.

ARTEAGA, Y. y TAPIA, F. (2011). Conocimiento didáctico del contenido de futuros de Biología. Memorias del I Congreso internacional de enseñanza de las ciencias y la matemática y II Encuentro Nacional de enseñanza de la Matemática. Tandil, Argentina.

ARTEAGA, Y, TAPIA, F. y MÉNDEZ, E. (2013). Competencias profesionales de docentes de Biología. *Revista enseñanza de las Ciencias*. Número extraordinario, IX Congreso Internacional en Didáctica de las Ciencias. Pp 206-206.

ASAMBLEA NACIONAL. (2009). Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela N°5929. Ley Orgánica de Educación. Caracas, Venezuela.

ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE. (1999). Constitución Nacional. Caracas, Venezuela.

ASENCIO CABOT, E. (2012). Una alternativa didáctica para el perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias. *Revista Ibero-Americana de Educación*, N° 58. pp 81-97

CALDERERO HERNÁNDEZ, J. (2002). Estudio de libros de texto de ciencias de la naturaleza, mediante análisis cuantitativo, basado en la teoría de grafos. Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid, España.

CALVO, M.A.; y MARTÍN, M. (2005) Análisis de la adaptación de los libros de texto de ESO al currículo oficial, en el campo de la química. *Revista enseñanza de las ciencias*. Vol 23 N (1).p17-32. <http://ensciencias.uab.es/revistes/23-1/17.pdf>

CAMPBELL, N. y REECE, J. (2007). Biología. Séptima edición. Editorial Médica Panamericana. Madrid, España.

CARRETERO, M. (1993). Constructivismo y Educación. Editorial Luis Vives. Zaragoza, España.

CARRETERO, M. (2005). Construir y enseñar las ciencias experimentales. Tercera edición. Aique Grupo Editor. Buenos Aires, Argentina.

CHEREGUINE, C y DE PRO BUENO, A. (2011). ¿Qué estamos enseñando con los libros de texto? La electricidad y la electrónica de Tecnología en 3º ESO. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*. Volumen 8, Número 2, pp 149-170.

COLL, C; POZO, J; SARABIA, B y VALLS, E. (1998) Los contenidos de la reforma. Editorial AULA XXI/Santillana. Madrid, España.

Confederación de Sociedades Científicas de España (COSCE). (2011). Informe Enciende. Enseñanza de las ciencias en la didáctica escolar para edades tempranas en España. Rubes Editorial. Madrid, España.

Congreso de la República de Venezuela. Ley Orgánica de Educación (1980) con su reglamento (2003). Caracas, Venezuela. N° 38431, 08-05-2006. Pag 3, 8.

COOK, T.D. y REICHARDT, CH. S. (1997). Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa. Editorial Morata. Madrid, España.

CORRAL, R. (1999) El dilema cognitivo-afectivo y sus fundamentaciones históricas. Ponencia presentada al 1er Encuentro Internacional de Educación y Pensamiento. Universidad de Puerto Rico.

CORDÓN ARANDA, F. (2009). Enseñanza y aprendizaje de procedimientos científicos (contenidos procedimentales) en la educación secundaria obligatoria. Análisis de la situación análisis y perspectivas. Tesis Doctoral, Departamento de Ciencias Experimentales de la Universidad de Murcia. *Revista enseñanza de las ciencias*. Barcelona, España.

CORTÉS, A.; GÁNDARA, M.; CALVO, J.; MÁTINEZ, M.; GIL, M.; IBARRA, J. y ARLEGUI, J. (2012). Expectativas, necesidades y oportunidades de los maestros en formación ante la enseñanza de las ciencias en la educación primaria. *Revista Enseñanza de las Ciencias*. Volumen 30, Número 3, pp 155-176.

CURRÍCULO BÁSICO NACIONAL, (1998) Nivel de Educación Básica. Ministerio de Educación, UCEP. Primera etapa, primer grado. Editorial Nuevas Ideas. Caracas, Venezuela.

CURRÍCULO BÁSICO NACIONAL, (1998) nivel de Educación Básica. Ministerio de Educación, UCEP. Primera etapa, segundo grado. Editorial Nuevas Ideas. Caracas, Venezuela.

CURRÍCULO BÁSICO NACIONAL, (1998) nivel de Educación Básica. Ministerio de Educación, UCEP. Primera etapa, tercer grado. Editorial Nuevas Ideas. Caracas, Venezuela.

CURRÍCULO BÁSICO NACIONAL, (1998) nivel de Educación Básica. Ministerio de Educación, UCEP. Segunda etapa, cuarto grado. Editorial Nuevas Ideas. Caracas, Venezuela.

CURRÍCULO BÁSICO NACIONAL, (1998) nivel de Educación Básica. Ministerio de Educación, UCEP. Segunda etapa, quinto grado. Editorial Nuevas Ideas. Caracas, Venezuela.



CURRÍCULO BÁSICO NACIONAL, (1998) nivel de Educación Básica. Ministerio de Educación, UCEP. Segunda etapa, sexto grado. Editorial Nuevas Ideas. Caracas, Venezuela.

CURRÍCULO DEL SUBSISTEMA DE EDUCACIÓN PRIMARIA BOLIVARIANA. (2007). Ministerio del Poder popular para la Educación. Caracas, Venezuela. <http://150.187.142.39/IE/Noticias/seb%20primaria.pdf>

CURTIS, H.; BARNES, N.; SCHNEK, A. y FLORES, G. (2006). Invitación a la Biología. Sexta edición. Editorial Médica Panamericana. Madrid, España.

DAZA, S.; ARRIETA, J.; RIOS, O.; CRESPO, C.; TORRES A.; BECERRA, L. y GALVÁN, N. (2009). Los criterios en la selección, secuenciación y organización de los contenidos de biología: una mirada de los docentes de secundaria en Barrancabermeja. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis, TEΔ*. Número extraordinario, 4º Congreso Internacional sobre Formación de Profesores de Ciencias. Colombia.

DE PRO BUENO, A; SÁNCHEZ, B; GASPAR, V y PÉREZ, M. (2008). Análisis de los libros de texto de física y química en el contexto de la reforma LOGSE. *Revista enseñanza de las ciencias*. Volumen 26, Numero 2, Pp 193-210 <http://ensciencias.uab.es/revistes/26-2/193-210.pdf>

DOMÍNGUEZ HERRERA, M. y VARELA CALVO, C. (2008). Aplicación de una técnica de análisis textual a textos escolares sobre el sistema solar. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. Volumen 7, Número 1, pp 261-274.

DUSCHL, R A. (2000). Renovar la enseñanza de las ciencias. NARCEA, S.A. Ediciones. 2da Edición. Madrid, España.

ENCICLOPEDIA GIRASOL 1, Primer grado. (2011). Grupo Editorial Girasol. Caracas, Venezuela.

ENCICLOPEDIA GIRASOL 2, Segundo grado. (2011). Grupo Editorial Girasol. Caracas, Venezuela.

ENCICLOPEDIA GIRASOL 3, Tercer grado. (2011). Grupo Editorial Girasol. Caracas, Venezuela.

ENCICLOPEDIA GIRASOL 4, Cuarto grado. (2011). Grupo Editorial Girasol. Caracas, Venezuela.

ENCICLOPEDIA GIRASOL 5, Quinto grado. (2011). Grupo Editorial Girasol. Caracas, Venezuela.

ENCICLOPEDIA GIRASOL 6, Sexto grado. (2011). Grupo Editorial Girasol. Caracas, Venezuela.

ESCUADERO, J. M. (1999). Diseño, desarrollo e innovación del currículum. Segunda edición. Editorial Síntesis de Educación. Madrid, España.

ESCOBAR BENAVIDES, T.; VILCHEZ LÓPEZ, J.E. y ARANDA CEBALLOS, M. (2013). Dificultades previas al prácticum que perciben los maestros sobre los contenidos de ciencias del currículo de primaria. Revista Enseñanza de las Ciencias. Número extraordinario, IX Congreso internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias. Girona, España.

FERNÁNDEZ ARENAZ, A. y GONZÁLEZ SOTO, A. P. (2000). La configuración de los contenidos. Actas del XII Congreso Nacional y I Iberoamericano de Pedagogía. Tomo I. Ponencias. Madrid: Sociedad Española de Pedagogía.

FERNÁNDEZ, M. y TAPIA, F. (2013). Análisis de los contenidos relacionados a los ciclos biogeoquímicos en segundo año de educación media. Memorias del VIII Simposio de Didáctica de la Matemática y Ciencias Naturales. Maracaibo, Venezuela.

FRANKE, G.; JOSEF SCHARFENBERG, F. y BOGNER, F. (2013). Investigation of Students' Alternative Conceptions of Terms and Processes of Gene Technology. ISRN Education, vol. 2013, Article ID 741807, 13 pages,

GALAGOVSKI, L. (1993) "Hacia un nuevo rol docente". Editorial TROQUEL. Buenos Aires, Argentina.

GALLEGO, J.L. y SALVADOR, F. (2002). El diseño didáctico: objetivos y fines. En A. Medina y F. Salvador (Coord), Didáctica General. Editorial Prentice Hall. Madrid, España.

GARCÍA-CARMONA, A.; CRIADO, A. y CAÑAL, P. (2013). ¿Cómo plantea el currículo oficial andaluz de Primaria los distintos elementos curriculares para la Ciencia escolar?. Retos y perspectivas en la enseñanza de las ciencias. Educación editora. Compilación. Membiela, P.; Casado, N. y Cabreiros M. España.

GARCÍA, J; GONZÁLEZ, M y BALLESTEROS, B. (2002). Unidades Didácticas: Introducción a la Investigación en Educación. Tomo II. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid, España.

GARCÍA BARROS, S y MARTÍNEZ LOSADA, C. (2005). La nutrición en textos escolares del último ciclo de primaria y primero de secundaria. *Revista enseñanza de las ciencias*. Número extra, VII Congreso de Didáctica de las ciencias. Barcelona, España.

GARCÍA GÓMEZ, J. y MARTÍNEZ BERNAT, F.J. (2010). Cómo y qué enseñar de la biodiversidad en la alfabetización científica. *Revista Enseñanza de las Ciencias*. Volumén 28, Número 2, pp 175-184.

GARRITZ, Andoni. (2010). La enseñanza de las Ciencias en una sociedad de incertidumbre y cambios acelerados. *Revista Enseñanza de las Ciencias*. Volumen 28. Nº 3. Barcelona, España. Pp 315-326.

GIMENO SACRISTÁN, J; PÉREZ GÓMEZ, Á. (1.997). Comprender y transformar la enseñanza. Ediciones MORATA,S.L. 6ta Edición. Madrid, España. 447p.

GODOY, A.; DI MADURO, M.; IGLESIAS, M.; PANZERI, A.; TARDIVO, D.; VIAU, J. y SEGARRA, C. (2013). La enseñanza de las ciencias en la escuela primaria: aportes para la formación docente. Experiencias de investigación e innovación en la enseñanza de las ciencias. Educación editora. Compilación. Membiela, P.; Casado, N. y Cabreiros M. España.

GONZÁLEZ RODRÍGUEZ, C. (2005). Análisis comparativo entre el currículo oficial y la programación de aula en enseñanza secundaria obligatoria, utilizando como marco conceptual la nutrición vegetal. Tesis Doctoral, Universidad de Coruña. Coruña, España.

GONZÁLEZ-WEIL, C. y HARMS, U. (2012). Del árbol al cloroplasto: concepciones alternativas de 9º y 10º grado sobre los conceptos ser vivo y célula. *Revista Enseñanza de las Ciencias*. Volumen 30, Número 3, pp 31-52.

GUERRA RAMOS, M.T. y LÓPEZ VALENTÍN, D.M. (2011). Las actividades incluidas en el libro de texto para la enseñanza de las ciencias naturales en sexto grado de primaria. Análisis de objetivos, procedimientos y potencial para promover el aprendizaje. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. Vol. 16, núm. 49. Pp. 441-470

GUIA CARACOL INTEGRAL 1. (2011). Editorial Santillana, S.A. Caracas, Venezuela.

GUIA CARACOL INTEGRAL 2. (2011). Editorial Santillana, S.A. Caracas, Venezuela.

GUIA CARACOL INTEGRAL 3. (2011). Editorial Santillana, S.A. Caracas, Venezuela.

GUIA CARACOL INTEGRAL 4. (2011). Editorial Santillana, S.A. Caracas, Venezuela.

GUIA CARACOL INTEGRAL 5. (2011). Editorial Santillana, S.A. Caracas, Venezuela.

GUIA CARACOL INTEGRAL 6. (2011). Editorial Santillana, S.A. Caracas, Venezuela.

HARLEN, W. (1999) "Enseñanza y aprendizaje de las ciencias". Editorial Morata. Cuarta edición. Madrid, España.

HERNÁNDEZ, R; FERNÁNDEZ, C; y BAPTISTA, P. (1998). Metodología de la Investigación. Editorial McGrawHill, México.

HERNÁNDEZ, A.; GARABITO, N. (1997). Organización de los contenidos curriculares para la ecología y la educación ambiental en las escuelas dominicanas. Anuario Pedagógico. República Dominicana.

HERRÁN GASCÓN, A. y PAREDES LABRA, J. (2008). *Didáctica General. La práctica de la enseñanza en Educación Infantil Primaria y Secundaria*. Editorial McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA.S.A.U. Madrid, España.

HURTADO DE BARRERA, J. (2000). *Metodología de la Investigación Holística*. Editorial SYPAL. 3ra Edición. Caracas, Venezuela.

KAUFMAN, M. y FUMAGALLI, L. (2000). *Enseñar ciencias naturales: reflexiones y propuestas didácticas*. Editorial Paidós Educador. Buenos Aires, Argentina.

KARP, G. (2009). *Biología Celular y Molecular, conceptos y experimentos*. 5ta Edición. Editorial Mc. Graw. Hill. México. Pag. 869.

KELLY, G. P. y ALTBACH, P. G. (2000). "La educación comparada: desafíos y respuestas". En Calderón López-Velarde, Jaime (Coord.). *Teoría y desarrollo de la investigación en educación comparada*. México: Plaza y Valdés.

LA UNIVERSIDAD DEL ZULIA (LUZ) (1995), Facultad de Humanidades y Educación. Departamento de Biología y Química. PENSUN de estudio de la Licenciatura en Educación mención Biología. Maracaibo, Venezuela.

LA UNIVERSIDAD DEL ZULIA (LUZ) (2011). Facultad de Humanidades y Educación. Departamento de Biología. PENSUN de estudio de la Licenciatura en Educación mención Biología. Maracaibo, Venezuela.

LA UNICERSIDAD DEL ZULIA (LUZ) (2006). Facultad Experimental de Ciencias. Departamento de Biología. PENSUN de estudio de la Licenciatura en Biología. Maracaibo, Venezuela.

LEWIS, J. y KATTMANN, w. (2004). Traits, genes, particles and information: re-visiting students' understandings of genetics. *International Journal of Science Education*. Num 26 (2), pp. 195 – 206

Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo. LOGSE. (1990). Jefatura de Estado. Madrid, España.

LIGUORI, L. y NOSTE, M. I. (2005). *Didáctica de las ciencias naturales. Enseñar a enseñar ciencias naturales*. Ediciones Homo Sapiens. Rosario, Argentina.

LLORENT BEDMAR, V. (2002). *Educación Comparada*. Sevilla. Secretariado de Recursos Audiovisuales y Nuevas Tecnologías de la Universidad de Sevilla (Edición Digital).

LLORENT GARCÍA, V. (2012a). Curricular innovations for a proactive education. Social development from an individual initiative. *Revista Procedia-Social and Behavioral Sciences*. Número 46, pp 3619-3623.

LLORENT GARCÍA, V. (2012b). Curricular planning from a new perspective: diversity, gender and textbooks. *Revista Procedia-Social and Behavioral Sciences*. Volúmen 47, pp 1529-1533.

LÓPEZ VALENTÍN, D.M. y GUERRA RAMOS, M.T. (2013). Análisis de las actividades de aprendizaje incluidas en los libros de texto de ciencias naturales para la Educación Primaria utilizados en México. *Revista Enseñanza de las Ciencias*. 31 (2), pp 173-191.

LOUGON SOARES, L; ALVES DO AMARAL, J; DOS SANTOS LEMOS; E. (2011). O tema fungos no ensino de ciências e biologia: reflexões a partir de periódicos da área. I Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias y la Matemática II Encuentro Nacional de Enseñanza de la Matemática. Tandil, Argentina.

MADIGAN, M; MARTINKO, J. y PARKER, J. (2003). Brock. Biología de los microorganismos. 10ma Edición. Editorial Pearson Prentice Hall. Madrid, España. Pag. 1096.

MALDONADO, F; GONZÁLEZ, F. y JIMÉNEZ, M. (2007). "Las ilustraciones de los ciclos biogeoquímicos del carbono y nitrógeno en los textos de secundaria". *Revista Eureka. Enseñanza y divulgación de las ciencias*. Vol. 4(3), pp. 442-460. <http://www.apac-eureka.org/revista>. Noviembre 2008.

MARES, G; RIVAS, O; PACHECO, V; ROCHA, H; DÁVILA, P; PEÑALOSA, I y RUEDA, E. (2006). Análisis de lecciones de enseñanza de biología en primaria, propuesta para analizar los libros de texto de ciencias naturales. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. Vol 11, número 030, pp 883 -911.

MARES, G.; RUEDA, E.; RIVAS, O.; ROCHA, H.; FLORES, E.; DÁVILA, P. y PEÑALOSA, I. (2009). Textos y la manera de trabajarlos: su impacto en el aprendizaje de alumnos de segundo de primaria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. Volumen 14, Número 14, pp 93-119.

MARÍN, N. y BENARROCH, A. (2001)a. Los problemas de enseñanza de los contenidos procedimentales como un reto común de las didácticas específicas. *Las Didácticas de las Áreas Curriculares en el Siglo XXI. (Volumen I), I Congreso Nacional de Didácticas Específicas*, Grupo Editorial Universitario. Granada, Colombia. Pp.1887-1901.

MARÍN, N. y BENARROCH, A. (2001)b. Clasificación de los contenidos actitudinales según su dificultad para ser adquiridos. *Actas del XIX Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Madrid, 13, 14 y 15 de Septiembre de 2000. Pp. 306-317.

MARTÍNEZ LOSSADA, C. y GARCÍA BARROS, S. (2003). Las actividades de primaria y eso incluidas en libros escolares. ¿qué objetivo persiguen? ¿qué procedimientos enseñan?. *Revista enseñanza de las ciencias*. Volumen 21, Número 2, pp 243-264.

MATEU, M. C. (2005). Libros escolares para ciencias naturales en el tercer ciclo de la EGB. *Revista enseñanza de las ciencias*. Número extra. VII Congreso sobre didáctica de las ciencias. Barcelona, España.

MATUS, L.; BENARROCH, A. y PERALES, F. (2008). “Las imágenes sobre enlace químico usadas en los libros de texto de educación secundaria. Análisis desde los resultados de la investigación educativa”, *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 26, núm. 2, pp. 153-176.

MEDINA RIVILLA, A. y MATA, F. (2009). *Didáctica General*. Segunda edición. Editorial Pearson Prentice Hall. Madrid, España.

MENGASCINI, A. (2006). Propuesta didáctica y dificultades para el aprendizaje de la organización celular. *Revista Eureka, sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*. Vol 3, Nº 3, pag. 485-495. <http://www.apac-eureka.org/revista>.

MORAL SANTAELLA, C. y PÉREZ GRACÍA, M. P. (2009). Didáctica, Teoría y práctica de la enseñanza. Ediciones Pirámide. Madrid, España.

MOREIRA, M. A. (2004). Investigación básica en educación en ciencias: una visión personal. *Revista Chilena de Educación Científica*. Volumen 3, Número 1, pp 10-17.

MOREIRA, S. y CARNEIRO, M. (2007). Las ideas de sostenibilidad de los alumnos de un curso de Biología. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. Volumen 6, Número 1, pp 217-234.

MÜLLER, G. (1999) Problemas de la didáctica de las ciencias experimentales en la actualidad. Caso Venezuela. Ponencia presentada en el I Encuentro Regional de América Latina y del Caribe sobre didáctica de las ciencias experimentales: situación problemática y propuestas. Del 6 al 8 de Octubre.

NEIDA, J; MACEDO, B. (1997) "Un currículo científico para estudiantes de 11 a 14 años. Biblioteca Virtual de la O.E.I. O.E.I.-UNESCO. Santiago de Chile.

NOVO, M. (2009). La educación ambiental, una genuina educación para el desarrollo sostenible. *Revista de Educación*. Número extraordinario, pp 195-217.

OEI. (1994). Democracia y productividad. Desafíos de una nueva educación media en América Latina. Biblioteca digital de la OEI. Cuaderno N° 2. [www.oei.es/oeivirt/fp/cuad2a02.htm](http://www.oei.es/oeivirt/fp/cuad2a02.htm)

OLIVA, J. M. (2004). El pensamiento analógico desde la investigación educativa y desde la perspectiva del profesor de ciencias. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 3(3). Disponible en línea en: [http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen3/Numero3/ART7\\_VOL3\\_N3.pdf](http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen3/Numero3/ART7_VOL3_N3.pdf).

OLIVA, J. M. (2012). La investigación en la enseñanza de las ciencias. I Simposio Internacional en Enseñanza de las Ciencias. Vigo, España.

OLIVA MARTÍNEZ, J. M.; ACEVEDO DÍAZ, J. A. (2005). La enseñanza de las ciencias en primaria y secundaria hoy. Algunas propuestas de futuro. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*. Volumen 2, Número 2, pp 241-250.



PEACOCK, A. (2006). Alfabetización ecológica en educación primaria. Ediciones Morata. Madrid, España.

ÖSTERLUND, L.; BERG, A. y EKBORG, M. (2010). "Redox models in chemistry textbooks for the upper secondary school: friend or foe?", *Chemistry Education Research and Practice*, vol. 11, núm. 3, pp. 182-192.

PÉREZ, L; LLORENTE, E. y ANDRIEU, A.(1999). "Las imágenes de digestión y excreción en los textos de primaria". *Revista Enseñanza de las Ciencias*. Vol. 17 (2) pp 165 -178.[www.invenia.es/oai:dialnet.unirioja.es](http://www.invenia.es/oai:dialnet.unirioja.es)

PORLAN, R; GARCÍA, J. E. y CAÑAL, P. (2000) "Constructivismo y enseñanza de las ciencias". Diada Editora, S.L. 5ta Edición. Sevilla, España.

PORLÁN, Rafael; RIVERO, Ana. (1998) "El conocimiento de los profesores". Diada Editora, S.L. Sevilla, España.

POSTIGO, Y. y LÓPEZ MANJÓN, A. (2012). Representaciones visuales del cuerpo humano. Análisis de los nuevos libros de primaria de ciencias naturales en la reforma educativa mexicana. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. Volumen 17, Número 53, pp 593-626.

PROGRAMA DE ESTUDIO Y MANUAL DEL DOCENTE, (1986) tercera etapa educación básica área ciencias de la naturaleza y educación para la salud. Ministerio de educación. Caracas, Venezuela. Julio.

PROZZER-ARDENGHI, L. y ROTH, W. (2003). Prevalence, function, and structure of photographs in high school biology textbooks. *Journal of research in science teaching*. Vol 40, num10, pp 1089-1114.

QUEVEDO, Blanca. (2005). "Operatividad para elaborar la reflexión teórica de un trabajo de investigación siguiendo la ingeniería didáctica, como metodología de investigación". Valera, Trujillo.

QUIRÓZ GUTIERREZ, Fernando. (1975). Tratado de anatomía humana, Volumen I. Editorial Porrúa. México.

ROA, M. y ROCHA, A. (2006). Planificaciones anuales en el área de ciencias naturales: análisis de casos. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. Volumen 5, Número 3, pp 393-415.

RODRÍGUEZ DIÉGUEZ, J.L. (2004). La programación de la enseñanza. Editorial Aljibe. Málaga, España.

RODRÍGUEZ, M. (1999). Conocimiento previo y cambio conceptual. Aique Grupo Editor. S.A. Buenos Aires, Argentina.

RODRÍGUEZ, M. (2000). Revisión bibliográfica relativa a la enseñanza de la biología y la investigación en el estudio de la célula. *Revista Investigações em Ensino de Ciências*. Volumen 5, Número 3, pp 237-263.

RODRÍGUEZ, M.; MOREIRA, M. (2002) “Modelos mentales vs Esquemas de célula”. *Investigacoes em Ensino de Ciencias*. Vol 7 (1) pp 77 - 103 (<http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol7/n1/17indice.htm>)

RODRÍGUEZ, L. MOREIRA, M. (2003) “Modelos mentales vs Esquemas de célula”. *Investigacoes em Ensino de Ciencias*. (<http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol7/n1/17indice.htm>).

RODRÍGUEZ MONEO, M. (1999). Conocimiento previo y cambio conceptual. Editorial AIQUE. Buenos Aires, Argentina. 176 p.

ROMÁN, F. y BORJA, C. (2012). Biodiversidad y su conservación. Memorias del las IX Jornadas Nacionales y IV Congreso Internacional de enseñanza de la Biología. Tucumán, Argentina.

SABINO, CARLOS. (2007). El proceso de investigación. Editorial PANAPO de Venezuela. Caracas, Venezuela.

SÁNCHEZ ECHAVE, J.M. y GARCÍA CRESPO, F.J. (2013). El papel de las evaluaciones externas internacionales en la educación científica. *Revista Enseñanza de las Ciencias*. Número extraordinario, IX Congreso Internacional en Didáctica de las Ciencias. Girona, España. Pp 3160 – 3168.

SANDÍN, P. E. (2003). Investigación cualitativa en educación, fundamentos y tradiciones. McGraw-Hill/Interamericana de España, S. A. U. Madrid, España.

SANTAMARÍA, L.; LLANOS, L.; CORTES, M.; MARTÍNEZ, G.; URREA, M.; BETANCOURT, C.; GALINDO, H. y DEL RIO, D. (2012). Obstáculos epistemológicos en la enseñanza del concepto célula. Volumen 3, Número 3, pp 38-52.

SCHÜNKE, M.; SCHULTE, E. y SHUMACHER, U. (2011). Colección Prometheus. Texto y Atlas de Anatomía. 2da edición. España.

SUTTON, D. B. (1999). Fundamentos de Ecología. Editorial Limusa, S.A. México D.F., México.

STAKE, Robert E. (1.999). Investigación con estudio de casos. 2da Edición. Editorial Morata. Colección Pedagogía. Madrid, España.

TAPIA, F. y ARTEAGA, Y. (2009). Estrategias para la enseñanza de la célula aplicadas por docentes de Educación Básica. Revista Educare. Volumen 13, Número 1, pp 97-120.

TAPIA, F. y ARTEAGA, Y. (2011). Cuando enseñamos Biología ¿es posible abordar problemas bioéticos?. Memorias del I Congreso internacional de enseñanza de las ciencias y la matemática y II Encuentro Nacional de enseñanza de la Matemática. Tandil, Argentina.

TAPIA, F. y ARTEAGA, Y. (2012). Libros de texto. Una ruta posible para su análisis. Investigación Socioeducativa: Una ruta posible para su análisis. Compilación: Rios, M. Editorial EDILUZ. Maracaibo, Venezuela. 202p.

TAPIA, F. y ARTEAGA, Y. (2012). Selección y manejo de ilustraciones para la enseñanza de la célula: Propuesta Didáctica. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 30 (3), pp. 281-294.

TAPIA, F.; ARTEAGA, Y. y ROMERO, Y. (2012). Promoción de la Salud: entre el currículo y los libros de texto. Memorias del las IX Jornadas Nacionales y IV Congreso Internacional de enseñanza de la Biología. Tucumán, Argentina.

TAPIA LUZARDO, F.; FINOL DE FRANCO, M. y ARTEAGA QUEVEDO, Y. (2010). Contenidos de Biología en la escuela. Una aproximación al currículo. *Revista Multiciencias*. Volumen 10, Número extraordinario, pp 214-220.

TAPIA, F. y LLORENT, V. (2013). Contenidos de Biología en Educación Primaria. Contraste entre los programas oficiales y los libros de texto. *Revista Enseñanza de las Ciencias*. Número extraordinario, IX Congreso Internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias. Pp 3494-3498

TESTUT, L. y LATARJET, A. (1982). Tratado de Anatomía Humana. Tomo I. Salvat Editores. España.

TIRADO SEGURA, F. y LÓPEZ TRUJILLO, A. (1994). Problemas en enseñanza de la biología en México. *Perfiles educativos*. Número 66.

UNESCO. (1987). Elementos para una estrategia internacional de acción en materia de educación y formación ambientales para el decenio de los 90. Congreso internacional UNESCO-PNUMA sobre la educación y formación ambientales. Moscú.

UNESCO. (1996). Informe de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI. La educación encierra un tesoro. Ediciones Unesco, Santillana. París, Francia.

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA (2003). Plan de estudios conducentes al título de Licenciado en Biología. Córdoba, España.

VÁZQUEZ, A. Y MANASSERO, A. (2011). El descenso de las actitudes hacia la ciencia de chicos y chicas en la educación obligatoria. *Ciencia & Educación*, vol. 17, no. 2, pp. 249-268

VÁZQUEZ-ALONSO, A.; ACEVEDO DÍAZ, J. A. y MANASSERO MAS, M. A. (2005). Más allá de la enseñanza de las ciencias para científicos: hacia una educación científica humanística. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. Volumen 4, Número 2, pp

VIAU, J.; TINTORI, A.; GODOY, A. y GIBBS, H. (2013). La ciencia en la escuela primaria: la formación docente. Experiencias de investigación e innovación en la

enseñanza de las ciencias. Educación editora. Compilación. Membiela, P.; Casado, N. y Cabreiros M. España.

WEISSMANN, H. (2000). "Didáctica de las ciencias Naturales. Aportes y reflexiones". Editorial Paidós Educador. Buenos Aires, Argentina.

ZABALA, A; ALSINA, P; BANTULÁ, J; CARRANZA, M; DILMÉ, D; FORRELLAD, M; GRATACÓS, R; NOGUEROL, A; OLIVER, M; ORÓ, I; PÉREZ, P. y RÍOS, J. (2000). Como trabajar los contenidos procedimentales en el aula. Materiales para la innovación educativa. Editorial GRAÓ de IRIF, SL. Barcelona, España.

ZABALZA, M. (1997). Diseño y desarrollo curricular. Séptima edición. Narcea S.A. Ediciones. Madrid, España.



**ESTUDIO COMPARADO DEL CURRÍCULO BÁSICO NACIONAL Y  
LOS LIBROS DE TEXTO EN VENEZUELA.  
LOS CONTENIDOS DE BIOLOGÍA EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA.**

---

**INTRODUCCIÓN**

**CAPÍTULO I**

**CAPÍTULO II**

**CAPÍTULO III**

**CAPÍTULO IV**

**CAPÍTULO V**

**CAPÍTULO VI**

**CAPÍTULO VII**

**CAPÍTULO VIII**

**CAPÍTULO IX**

**REFERENCIAS**

**ANEXOS**



ANEXOS 1  
GUÍA DE OBSERVACIÓN: TIPOS DE CONTENIDOS





**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**TESIS DOCTORAL:**

**ESTUDIO COMPARADO DEL CURRÍCULO BÁSICO NACIONAL Y LOS LIBROS  
DE TEXTO EN VENEZUELA.  
LOS CONTENIDOS DE CIENCIAS BIOLÓGICAS EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA.**

**GUÍA DE OBSERVACIÓN: TIPO DE CONTENIDOS**

Con este instrumento se busca sistematizar la observación de los libros de textos de dos editoriales, con la finalidad de identificar y registrar los tipos de contenidos propuestos para el aprendizaje de la biología, en la Educación Primaria venezolana.

Este instrumento se elaboró utilizando como fuente teórica la clasificación de contenidos aportada por Coll et al. (1996) y enriquecida con los aportes de Zabala et al. (2001), autores utilizados para determinar las propiedades (características) más resaltantes de cada tipo de contenido.

Sub - Categorías		Propiedades	Si	No
<b>Contenidos conceptuales</b>	Hechos y datos:	1.1.- Acontecimientos, fechas, descubrimientos, nombres entre otros.		
		1.2.- Deben por su naturaleza transmitidos de memoria.		
	Conceptos:	1.3.- Características, funciones, categorías de cosas, ayudan a percibir la realidad.		
		1.4.- Forman parte de una red de conceptos, con la que debe relacionarse para su comprensión.		
		1.5.- Debe aprenderse gradualmente.		
<b>Contenidos procedimentales</b>		2.1.- Destrezas ó habilidades motrices o cognitivas.		
		2.2.- Técnicas, estrategias, métodos.		
		2.3.- Poseen una secuencia de acciones en orden determinado (en algunos casos el orden puede variar y el número de acciones también).		
		2.4.- Las acciones tienen un fin determinado		

Contenidos Actudinales	Actitud:	3.1.-Actuación consciente guiada por un componente cognitivo.		
		3.2.- Está ligada a una disposición voluntaria de comportarse de esa manera, ante un hecho, persona o situación.		
		3.3.- Es más o menos estable.		
	Valores:	3.4.- Compromiso emocional de comportarse de una manera.		
		3.5.- Ligada a las creencias.		
	Normas:	3.6.- Patrones de conducta del grupo social.		
		3.7.-Tienen cierto carácter moral.		

Fuente: Coll, 1996; Zabala y col, 2001; adaptado por Tapia, 2013.

ANEXOS 1  
GUÍA DE OBSERVACIÓN: TIPOS DE CONTENIDOS



**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**TESIS DOCTORAL:**

**ESTUDIO COMPARADO DEL CURRÍCULO BÁSICO NACIONAL Y LOS LIBROS  
DE TEXTO EN VENEZUELA.  
LOS CONTENIDOS DE CIENCIAS BIOLÓGICAS EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA.**

**GUÍA DE OBSERVACIÓN:  
CARACTERIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS**

Con este instrumento se busca sistematizar la observación de los libros de textos de dos editoriales y los programas del CBN, en relación a la identificación de los contenidos disciplinares de la biología en función de los aspectos anatómicos, fisiológicos, reproductivos y taxonómicos de los seres vivos y los virus, así como también los aspectos ecológico ambientales abordados. Luego de la identificación fueron vaciados en las matrices de análisis construidas para tal fin.

Libro de texto \_\_\_\_\_ Editorial \_\_\_\_\_

Grado \_\_\_\_\_

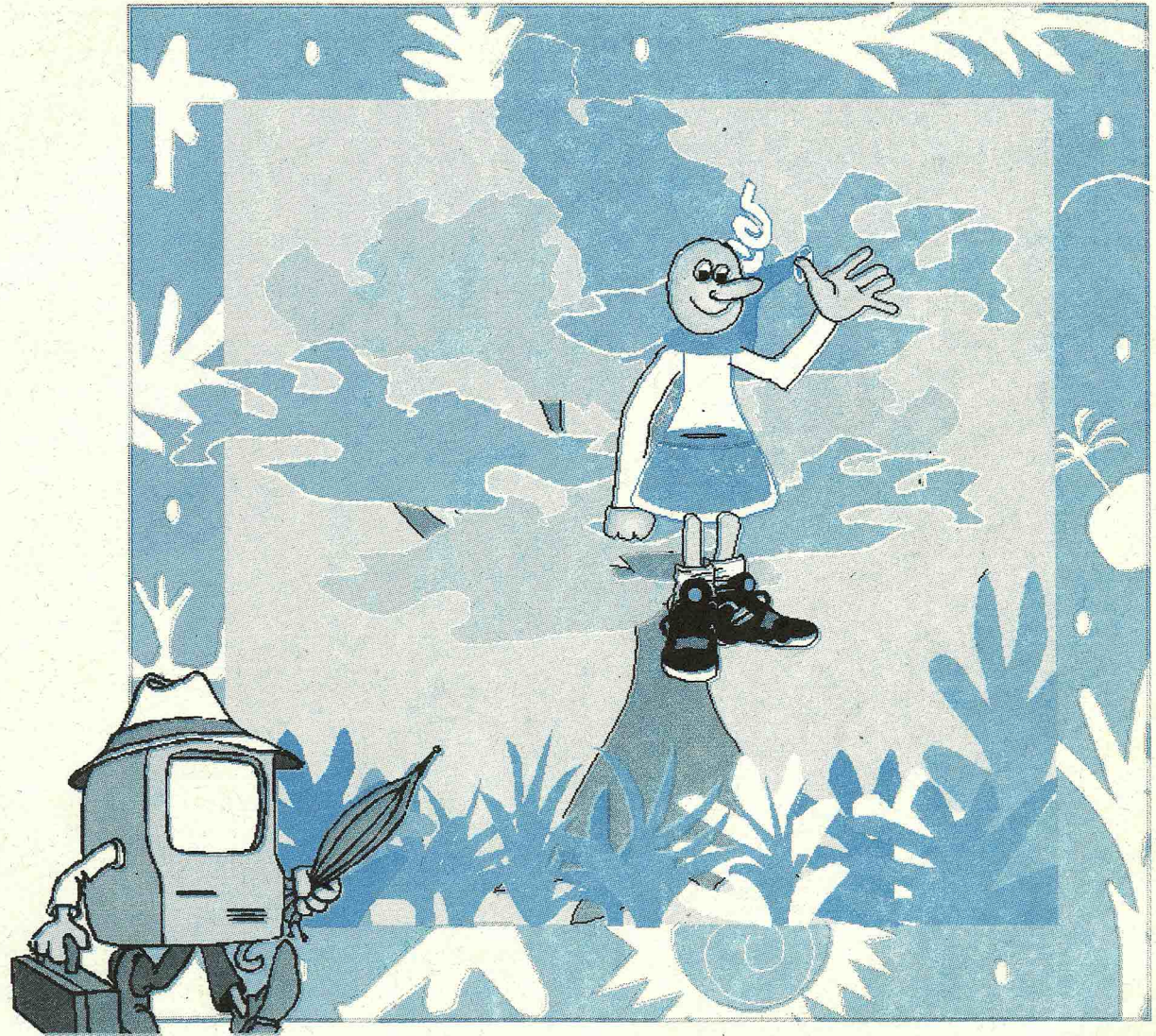
Programa \_\_\_\_\_

Aspectos	Características	Virus	R. Monera	R. Protista	R. Fungi	R. Vegetal	R. Animal	Ecología	Educ. Ambiental	Observaciones
Anatómicos/ estructurales	Partes del organismo									
	Estructura Macroscópica									
	Estructura Microscópica									
	Estructura Molecular									
	Otros									
Taxonómicos	Clasificación General									
	Taxonomía científica									
Reproducción	Tipos de reproducción									
	Proceso de reproducción									

Fisiológicos	Crecimiento								
	Metabolismo								
	Alimentación								
	Otros								
Ecológico ambientales	Equilibrio ecológico								
	Relaciones interesp.								
	Ecosistema								
	Problemas ambientales								
	Coserv. Y Contamin.								
	Otros								

ANEXOS 3  
PROGRAMAS DEL CBN DE 5°





*Ciencias de la Naturaleza y Tecnología 5°*

<b>CONCEPTUALES</b>	<b>PROCEDIMENTALES</b>	<b>ACTITUDINALES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• INDUSTRIA PETROLERA Y PETROQUÍMICA.</li> <li>• Características de los plásticos.</li> <li>• Los plásticos y el ambiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evocación y enumeración de objetos de uso común en la vida diaria provenientes del petróleo.</li> <li>• Establecimiento de diferencias entre los productos que se obtienen directamente del petróleo (querosén, gasolina, asfaltos, gases, ...) y de los productos que se obtienen después de un tratamiento químico de los derivados del crudo (plásticos, detergentes, fertilizantes, telas, explosivos,...).</li> <li>• Establecimiento de diferencias y semejanzas entre industria petrolera y petroquímica.</li> <li>• Identificación de los plásticos como productos derivados del petróleo, obtenidos a través de procesos de la industria petroquímica.</li> <li>• Clasificación de los diversos usos que se da a los plásticos, en la medicina, en el hogar, en los medios de comunicación, en juguetes, deportes, automóviles...</li> <li>• Diseño y ejecución de experimentos sencillos con diferentes muestras de plásticos: comportamiento en un recipiente con agua, golpes con martillo, reacción con disolventes de pintura para las uñas, rayado con la uña, contacto con una astilla encendida,...</li> <li>• Elaboración y análisis de tabla de datos con los resultados de las experiencias realizadas.</li> <li>• Clasificación de plásticos de acuerdo con criterios propios.</li> <li>• Predicción y comparación de la degradación de los plásticos en el ambiente, con la de otros sólidos (metales, maderas, algodón, vidrios, restos de alimentos...).</li> <li>• Conversación y reflexión sobre el uso de los plásticos y sus efectos en el ambiente.</li> <li>• Diseño y realización creativa de figuras y objetos reutilizando plásticos.</li> <li>• Construcción de un glosario acerca del petróleo y sus derivados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toma de conciencia de la importancia del petróleo en nuestras vidas.</li> <li>• Valoración crítica de los productos que proporcionan comodidad a nuestras vidas.</li> <li>• Toma de conciencia del derecho a tener aire puro sin contaminación.</li> <li>• Actitud de rechazo frente al consumismo.</li> <li>• Manifestación de curiosidad por la realización de experimentos.</li> <li>• Actitud preventiva al realizar experimentos.</li> <li>• Toma de conciencia de la necesidad de usar racionalmente los plásticos.</li> <li>• Actitud de defensa del ambiente.</li> <li>• Reconocimiento del derecho a expresar las ideas con libertad.</li> <li>• Reconocimiento del derecho a crear.</li> <li>• Valoración del trabajo cooperativo.</li> </ul>

**BLOQUE SERES VIVOS****GRADO: QUINTO****CONCEPTUALES****PROCEDIMENTALES****ACTITUDINALES**• **NUTRICIÓN EN PLANTAS**

- Funciones de:
- Nutrición.
- Absorción.

• **Transporte.**• **Reserva.**

- Indagación y reflexión acerca de los mecanismos usados por las plantas para nutrirse.
- Demostración que la raíz es el órgano de absorción de la planta, mediante experimentos sencillos usando soluciones colorantes en plantas de geranio, apio u otras.
- Descripción de la morfología de la raíz y relaciones con otras funciones de la planta.
- Elaboración de conclusiones a partir de las observaciones de la raíz.
- Experimentación y observación para demostrar que el tallo es el órgano de transporte (observación de tallos de geranio, apio, tallos de flores y otras).
- Descripción de la morfología del tallo y observación de la presencia o ausencia de los tricomas (pelos).
- Relación entre la presencia de los tricomas y la incidencia de la luz solar.
- Elaboración de conclusiones a partir de la observación del tallo.
- Elaboración de inferencias para explicar la absorción y ascenso de los líquidos coloreados.
- Búsqueda de información acerca de la absorción y el transporte del agua y sales minerales en la raíz, el tallo, las nervaduras de las hojas y las flores.
- Diseño y ejecución de experimentos para comprobar la transpiración en las hojas y en el tallo.
- Observación de los estomas en las hojas y las lenticelas en los tallos de arbustos y árboles.
- Indagación y reflexión acerca de dónde almacenan las plantas, las sustancias que no utilizan en el momento (raíz, tallo, semilla,...).
- Búsqueda de información acerca de la función de reserva de las raíces y tallos.
- Establecimiento de relaciones de los órganos de las plantas que almacenan reservas con la alimentación humana y animal.
- Clasificación de raíces, tallos, hojas, flores, semillas y frutas de las plantas en relación con la alimentación.
- Representación gráfica y plástica de los órganos de las plantas relacionadas con la alimentación.

- Valoración de la importancia de dar respuestas acerca de los fenómenos de las plantas.
- Manifestación de curiosidad científica por el ambiente que lo rodea.
- Respeto por la evidencia científica que se verifica en los experimentos.
- Reconocimiento de la importancia del consumo de raíces, tallos, hojas, flores, frutos y semillas como fuentes de vitaminas, minerales y fibra para el buen funcionamiento del cuerpo.
- Manifestación de sensibilidad ante la destrucción de los bosques.
- Disposición para participar en la siembra, plantación y conservación de las plantas y los suelos.
- Interiorización del principio biológico de adaptación de la estructura del órgano a la función que cumple.
- Manifestación de rechazo a pintar el pie de los árboles, provocar cicatrices en su corteza y maltratarlos, ya que son seres vivos que merecen respeto.
- Actitud vigilante del verdadero peso de las frutas y hortalizas al momento de adquirirlas.
- Reconocimiento de la importancia de la fotosíntesis, en la producción de oxígeno en el planeta y por ende en la respiración de los seres vivos.

**CONCEPTUALES****PROCEDIMENTALES****ACTITUDINALES**

- Fotosíntesis.
  - Establecimiento de razonamientos que justifiquen la importancia del consumo de raíces tales como: zanahoria, apio, yuca, remolacha, rábano; de tallos tales como: ocumo, ñame, papa, cebolla, jengibre,...; flores tales como: coliflor, brócoli, flores de auyamas, frutos tales como: cítricos, lechosa, piña, melón, tomate, vainitas,..., y semillas tales como: maní, me-rey, maíz, trigo, arroz, coco...
  - Elaboración de conclusiones acerca de la importancia de las plantas para el ser humano y su relación con la fotosíntesis.
  - Indagación y reflexión acerca de planteamientos tales como: si la planta de mango toma del suelo agua y sales minerales, cómo es posible que al comernos un mango este tenga un sabor dulce.
  - Diseño y ejecución de experimentos controlando variables tales como luz y agua, con el propósito de evidenciar la producción de oxígeno y de almidón como productos de la fotosíntesis.
  - Predicción de lo que sucedería a las plantas si las colocamos en la oscuridad permanentemente y en ausencia total del agua.
  - Búsqueda de información acerca de la fotosíntesis y su importancia para la vida.
- Respiración.
  - Indagación y reflexión acerca de si las plantas respiran y cuando lo hacen.
  - Determinación de que las plantas respiran a través de toda su superficie.
  - Diseño y ejecución de experimentos para demostrar que las plantas producen dióxido de carbono, como evidencia de la respiración, utilizando agua de barita o agua de cal.
  - Demostración de que la combustión, requiere oxígeno, libera energía, produce dióxido de carbono y vapor de agua.
  - Establecimiento de semejanzas entre la respiración de las plantas y la de los animales.
  - Búsqueda de información acerca de la respiración y las estructuras mediante las cuales esta se realiza en las plantas.
  - Elaboración de conclusiones.



**CONCEPTUALES****PROCEDIMENTALES****ACTITUDINALES****• NUTRICIÓN EN ANIMALES.****• Digestión.****• Absorción intestinal.****• Circulación.**

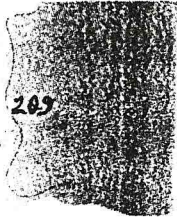
- Indagación y reflexión acerca de los mecanismos de nutrición de los animales tomando el humano como ejemplo.
- Demostración de los procesos de la digestión mediante ejercicios sencillos con yodo y almidón.
- Descripción de los órganos del aparato digestivo y de las funciones que cumplen.
- Argumentación de la importancia de la salud bucal.

- Búsqueda de información acerca de la absorción intestinal y su importancia para el mantenimiento de la vida.
- Predicción del daño que nos producen los parásitos intestinales.
- Establecimiento de analogías de la absorción en la raíz con la absorción intestinal.

- Establecimiento de relaciones entre la función del aparato digestivo y la función del sistema circulatorio.
- Descripción del corazón de res como modelo para estudiar su morfología y las relaciones con arterias y venas.
- Búsqueda de información acerca de la sangre y sus componentes tales como: glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas.
- Diseño y ejecución de una simulación que permita la comprensión de la función de los glóbulos blancos (leucocitos), glóbulos rojos (eritrocitos) y plaquetas, donde los alumnos actúen como tales elementos de la sangre.
- Establecimiento de relaciones de los componentes de la sangre y el consumo de alimentos inadecuados, con los infartos.
- Identificación de cuales son los alimentos que deben consumirse en forma moderada para no afectar la salud.
- Descripción de los procesos más importantes de la circulación y los movimientos del corazón.
- Establecimiento de analogías entre la circulación en animales y la función de transporte en plantas.
- Identificación de las venas y arterias que conectan el aparato circulatorio con el aparato excretor.

- Apreciación de la salud bucal para la prevención de enfermedades, buena digestión y presentación personal.
- Reconocimiento de que la mala presentación de los dientes puede influir negativamente el éxito laboral y social del individuo.
- Toma de conciencia de que la presencia de parásitos intestinales afectan nuestra salud y desempeño.
- Toma de conciencia y realización de acciones para incluir en la dieta diaria el consumo de alimentos con fibras, consumo de agua, vegetales verdes ricos en hierro y magnesio y alimentos con poca grasa.
- Respeto por la evidencia científica.
- Manifestación de curiosidad por los fenómenos fisiológicos del cuerpo humano.
- Reconocimiento de la importancia de consumir alimentos naturales y limitar los artificiales por el daño que le hacen al organismo.
- Reconocimiento de la importancia de los exámenes de sangre, orina, heces como indicadores del estado de salud.
- Cumplimiento de las normas higiénicas en el consumo de alimentos.
- Toma de conciencia de la importancia de lavarse las manos antes de comer, antes y después de ir al sanitario.

<b>CONCEPTUALES</b>	<b>PROCEDIMENTALES</b>	<b>ACTITUDINALES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excreción.</li> <li>• Respiración.</li> <li>• Reserva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecimiento de las conexiones entre la circulación y la excreción.</li> <li>• Descripción del riñón mediante la observación de un riñón de res.</li> <li>• Establecimiento de la importancia del riñón, uréteres, vejiga y uretra para el mantenimiento de la salud.</li> <li>• Búsqueda de información acerca de las funciones de excreción de la piel y los pulmones.</li> <li>• Establecimiento de la importancia del sudor, no sólo para la excreción sino para control térmico del cuerpo.</li> <li>• Análisis y conversación acerca de la importancia de consumir agua aún no sintiendo sed.</li> <li>• Evocación y conversación acerca de las normas higiénicas para mantener el cuerpo sano.</li> <li>• Demostración de los procesos de inspiración y espiración mediante modelos.</li> <li>• Explicación del por qué aumentan y bajan de volumen los pulmones.</li> <li>• Búsqueda de información acerca de la respiración y su importancia.</li> <li>• Descripción general del aparato respiratorio humano como modelo.</li> <li>• Establecimiento de relaciones entre los órganos del aparato respiratorio y la función que cumplen.</li> <li>• Medición y graficación del número de latidos del corazón por minuto antes, durante y después del ejercicio físico.</li> <li>• Explicación del aumento de la frecuencia de latidos y establecer relaciones con la respiración, la temperatura ambiental, la temperatura corporal, el ejercicio físico y la salud.</li> <li>• Argumentación para la justificación de la Educación Física y la práctica de deportes y sus relaciones con el desarrollo cardiopulmonar.</li> <li>• Establecimiento de relación entre el ejercicio físico, la respiración y la disminución de las reservas de grasas en el cuerpo humano.</li> <li>• Comparación de la disminución de reservas en las plantas cuando están en períodos secos y la disminución de las grasas en animales cuando están pasando hambre.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocimiento de la importancia de seguir las instrucciones del médico cuando se presentan problemas renales.</li> <li>• Interiorización y toma de acciones para evitar el consumo del cigarrillo, el alcohol y otras drogas argumentando el daño al aparato circulatorio, respiratorio, excretor y digestivo.</li> <li>• Reconocimiento de la importancia de las técnicas de respiración.</li> <li>• Respeto por las ideas de los demás.</li> <li>• Apreciación del trabajo en equipo.</li> <li>• Valoración del uso de la Matemática en el conocimiento de las Ciencias Naturales.</li> <li>• Reconocimiento de la importancia de la Educación Física y el deporte para la salud integral.</li> <li>• Toma de conciencia de que cada órgano del cuerpo debe ser protegido de todas las afecciones posibles.</li> <li>• Reconocimiento de la importancia del uso del cinturón de seguridad para proteger los órganos.</li> <li>• Apreciación y cumplimiento del baño diario para cuidar la piel y relajar el cuerpo cuando se esté tenso.</li> </ul>

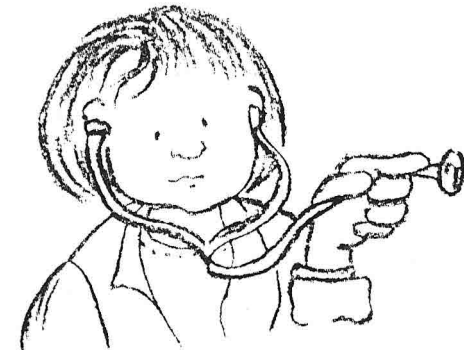


**CONCEPTUALES****PROCEDIMENTALES****ACTITUDINALES**

- Nutrición :
  - Heterótrofa.
  - Autótrofa.
- Trabajo del
  - Odontólogo.
  - Gastroenterólogo.
  - Neumonólogo.
  - Cardiólogo.
  - Nefrólogo.
  - Hematólogo.
  - Dermatólogo.
  - Bioanalista.

- Establecimiento de semejanzas y diferencias entre las funciones de nutrición de las plantas y la nutrición de los animales: autotrofismo y heterotrofismo.
- Búsqueda de información acerca del concepto de autótrofo, productor, heterótrofo y consumidor y sus diferencias.
- Interpretación del significado de los prefijos y sufijos que conforman las siguientes palabras: auto - trofo, hetero - trofo, cardio - vascular, cardió - logo, neumo - nía, neumo - nólogo, nefró - logo, hemató - logo, dermató - logo, odontó - logo, oto - rino - laringo - logo, leuco - citos, eritro - citos, ana - logías, gastro - entero - logo.
- Diseño y elaboración de crucigramas con estas palabras.
- Producción de cuentos, poemas e historias relacionadas con la respiración y el oxígeno, la necesidad de comer, los infartos, los cálculos renales, las enfermedades de la piel y sus relaciones con la alimentación.
- Representación gráfica y plástica del aparato digestivo, el sistema circulatorio, el aparato respiratorio, el sistema excretor (piel, aparato renal, alvéolos) haciendo énfasis en sus conexiones.
- Comunicación y exposición de los materiales elaborados a la comunidad escolar y vecinal.

- Valoración del prefijo y sufijo para comprender el vocabulario científico.
- Valoración del trabajo que realizan los médicos generales, especialistas, enfermeros, bioanalistas, trabajadores sociales,...
- Apreciación y respeto por los padres y familiares que nos atienden cuando estamos enfermos.
- Apreciación estética de las representaciones plásticas realizadas.

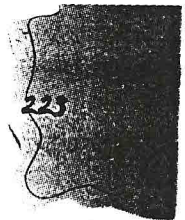


<b>CONCEPTUALES</b>	<b>PROCEDIMENTALES</b>	<b>ACTITUDINALES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES COMUNES.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evocación y conversación previa acerca de lo que saben sobre el cáncer, la diabetes, la hipertensión y la parasitosis.</li> <li>• Búsqueda de información acerca de las posibles causas y consecuencias de estas enfermedades en la salud humana.</li> <li>• Descripción de los factores de riesgo, signos y síntomas, tratamiento y prevención del cáncer en diferentes órganos del cuerpo humano: pulmón, útero, estómago, próstata, mamas y piel.</li> <li>• Elaboración de síntesis, mediante cuadros comparativos acerca de síntomas, tratamientos y medidas preventivas.</li> <li>• Investigación acerca de la frecuencia de la diabetes, en los centros de atención médica o fuentes bibliográficas.</li> <li>• Representación gráfica e interpretación de datos acerca de la presencia de la diabetes en la escuela y en la comunidad.</li> <li>• Representación mediante diagramas, cuadros comparativos y mapas de conceptos de la definición de diabetes, población de riesgo, signos, síntomas, complicaciones que se derivan de la enfermedad,...</li> <li>• Elaboración de medidas preventivas, de control y tratamiento específicas.</li> <li>• Investigación de antecedentes en la familia relacionados con el cáncer y la diabetes e incremento del riesgo de sufrir estas enfermedades sino se toman las medidas preventivas correspondientes.</li> <li>• Elaboración de un cuadro de frecuencias, graficación e interpretación de los resultados.</li> <li>• Conversación y análisis reflexivo acerca del consumo de sal en la familia y sus consecuencias.</li> <li>• Proposición de medidas de prevención para disminuir el riesgo de sufrir hipertensión.</li> <li>• Búsqueda de información acerca de la parasitosis en la localidad, la región y el estado.</li> <li>• Establecimiento de relaciones entre los hábitos higiénicos y la adquisición de parasitosis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valoración de la importancia de los exámenes periódicos para la prevención de enfermedades.</li> <li>• Interiorización del sentimiento de responsabilidad de cada individuo en mantenerse sano.</li> <li>• Valoración del estado saludable como forma de respetarnos la vida y de convivencia con los demás.</li> <li>• Reconocimiento de que las enfermedades producen dolor y tristeza en la familia.</li> <li>• Reconocimiento de la importancia de la prevención para evitar las enfermedades.</li> <li>• Valoración de la importancia de la prevención de la salud en la familia, la escuela y la comunidad.</li> <li>• Reconocimiento de la salud como un bien que no tiene precio.</li> <li>• Interiorización y acciones que conduzcan a disminuir el exceso de consumo de sal y de sus consecuencias para la salud.</li> </ul>



**CONCEPTUALES****PROCEDIMENTALES****ACTITUDINALES**

- | CONCEPTUALES   | PROCEDIMENTALES  | ACTITUDINALES   |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• DESECHOS SÓLIDOS.<ul style="list-style-type: none"><li>• Cartón y papel.</li><li>• Vidrios.</li><li>• Metales.</li><li>• Desechos orgánicos.</li><li>• Plásticos.</li></ul></li><li>• Compost.</li><li>• Reciclaje.</li><li>• Reutilización.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Observación y análisis sobre una gráfica que represente un bote indiscriminado de basura.</li><li>• Descripción de los desechos que se encuentran presentes en la escuela, el hogar y la comunidad.</li><li>• Recolección de desechos sólidos que se originan en sus hogares (cartón, papel, vidrios, metales, desechos de comida...).</li><li>• Clasificación de desechos en el patio de la escuela de acuerdo a sus propios criterios.</li><li>• Indagación sobre los tipos de desecho que se originan de plantas, comida procesada, empaques, papeles...</li><li>• Investigación sobre los procesos tecnológicos que se utilizaron para crear esos materiales de desecho.</li><li>• Identificación de cuáles desechos provienen del petróleo, de madera, de animales, ...</li><li>• Interpretación de frases como: «La basura es un tesoro».</li><li>• Estimación de cuántos gramos de desechos al día se producen en su hogar.</li><li>• Selección de desechos orgánicos para la elaboración del compost.</li><li>• Análisis de los diferentes tipos de empaque que resultaron de la clasificación y de sus efectos en el ambiente.</li><li>• Elaboración de un compost siguiendo instrucciones, estableciendo relaciones entre espacio, tiempo y tipo de material.</li><li>• Formulación de hipótesis acerca de por qué unos se descomponen y otros no.</li><li>• Búsqueda de información sobre los términos reutilizar y reciclar.</li><li>• Análisis crítico de la importancia de reciclar y reutilizar.</li><li>• Diseño y construcción de carteleros y juguetes a partir de desechos sólidos.</li><li>• Establecimiento de relaciones entre la basura y los problemas de salud del ser humano.</li><li>• Búsqueda de información acerca de cuáles países del mundo, producen mayor cantidad de basura, en términos absolutos y por cabeza.</li><li>• Investigación sobre la influencia en la economía y el ambiente de los empaques innecesarios.</li><li>• Diseño y ejecución de campañas para embellecer el ambiente en la escuela y en la comunidad.</li><li>• Conversación y elaboración de un código ético y estético para mitigar los problemas de la basura.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Disposición para recolectar y clasificar desechos sólidos y reutilizarlos o reciclarlos.</li><li>• Internalización sobre el beneficio que produce a la sociedad, la clasificación de los desechos.</li><li>• Disposición para utilizar empaques biodegradables y rechazo al uso de materiales plásticos no degradables.</li><li>• Toma de conciencia de la necesidad de que la comunidad se organice para clasificar la basura.</li><li>• Valoración de la tecnologías relacionadas con la elaboración de compost.</li><li>• Disposición para realizar campañas de saneamiento ambiental para eliminar la basura.</li><li>• Valoración del trabajo en equipo.</li><li>• Toma de conciencia sobre la importancia de mantener saludable el ambiente.</li><li>• Reconocimiento de la importancia del reciclaje, especialmente en la producción de papel, cartón, vidrio y metales.</li></ul> |



ANEXOS 4  
PROGRAMAS DEL CBN DE 6°

# CURRÍCULO BÁSICO NACIONAL PROGRAMA DE ESTUDIO DE EDUCACIÓN BÁSICA



Lenguaje

Desarrollo del Pensamiento

Valores

Trabajo

Ambiente

Segunda Etapa . Sexto Grado



 Ciencias de la Naturaleza y Tecnología

# PRESENTACIÓN DEL ÁREA CIENCIAS DE LA NATURALEZA Y TECNOLOGÍA

Programa de Ciencias de la Naturaleza y Tecnología



La enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza y Tecnología en el nivel de Educación Básica propicia la formación integral, la visión y el pensamiento global en el educando. Según Delors (1996) los cuatro pilares fundamentales para la enseñanza de las ciencias son: "Aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a ser para comprender mejor el mundo y aprender a convivir para poder vivir juntos".

La enseñanza de la Ciencia y Tecnología en Educación Básica es importante porque contribuye a:

- ⊙ Conocer los cambios e interacciones del mundo socionatural.
- ⊙ Comprender los problemas relacionados con la prevención, mantenimiento y promoción de la salud corporal, mental y social.
- ⊙ Adquirir conocimientos en la escuela que tengan significado, relevancia y aplicación, y puedan ser conectados con la realidad del niño.
- ⊙ Comprender los problemas y formar valores prosociales en niveles como la familia, la escuela, la comunidad y el planeta.
- ⊙ Buscar soluciones lógicas a los problemas y proporcionar una óptica desde la cual se observen los avances de la ciencia y de la tecnología, en función de auténticos valores humanos.
- ⊙ Formar un ser humano sensible ante la belleza, la armonía y la diversidad de la naturaleza, solidario ante los problemas globales,

crítico ante la destrucción del ambiente y capaz de actuar en los diferentes niveles de su ámbito, gracias a la consolidación del pensamiento global.

- ⊙ Desarrollar el pensamiento lógico, creativo, convivencial y reflexivo.
- ⊙ Atender problemas derivados directa o indirectamente de la actividad humana que afectan nuestro ambiente natural y social.
- ⊙ Alertar acerca de las alteraciones que el empleo irreflexivo de la tecnología produce en el equilibrio ecológico.
- ⊙ Promover una actitud de colaboración hacia la conservación y el mejoramiento del ambiente socionatural en el nivel local, regional y nacional.
- ⊙ Generar fuentes de trabajo que mejoran la calidad de vida planetaria como una forma de solidaridad humana.
- ⊙ Propiciar la adquisición, formación y práctica de actitudes flexibles, críticas y tolerantes.
- ⊙ Preparar al educando para afrontar los constantes cambio y desafíos que ocurren en la sociedad y que requieren su participación.
- ⊙ Formar la plataforma cognitiva que permitirá al alumno construir conceptos y procesos de orden superior, en los siguientes niveles educativos.

La Ciencia y la Tecnología tienen un lugar justificado en el conocimiento del ser humano. Los argumentos epistemológicos surgen de las diferentes disciplinas científicas y se refieren a la búsqueda de la estructura interna: cómo se construye y cuál es la concepción de la Ciencia (Coll, 1987). A finales del siglo XIX la meta era acumular el conocimiento científico. Popper y Bacon sostienen que las teorías científicas son más sólidas mientras más resistan las intenciones de probar que son falsas. Se centran en usar el método científico para conseguir acercarse a una verdad con mayor probabilidad de ser cierta. Para Kuhn, los paradigmas siempre son verdades, pueden surgir otros paradigmas sin descalificar los existentes. Para Lakatos (1983) las ideas centrales y las teorías científicas siempre están fortalecidas por ideas científicas auxiliares cuya misión es impedir que la teoría central sea refutada según señalan Nieda y Macedo (1997).

Al analizar las afirmaciones anteriores queda explícito que la Ciencia trata el conocimiento, el método, la duda, los paradigmas y las teorías. Al considerar estas ideas, el docente puede realizar su práctica pedagógica propiciando experimentos sencillos, con los cuales los alumnos puedan internalizar los procesos de la Ciencia y construyan el conocimiento científico acorde con su nivel.

Para lograr que el alumno construya el conocimiento referido, en el área de Ciencias de la Naturaleza y Tecnología, en la II Etapa de Educación Básica, se organizaron cuatro bloques: La Tierra y el Universo; Seres vivos; Salud Integral; y Tecnología y Creatividad. Estos bloques, no dejan de ser un artificio curricular para el estudio de los contenidos de las diferentes disciplinas: Biología, Física, Química, Ciencias de la Tierra y la Educación para la Salud.


Están adaptados a los intereses del niño, su desarrollo psicológico y responden a las tendencias mundiales de la Enseñanza de las Ciencias, donde el niño es el protagonista del Currículum. El educando tiene conocimientos previos acerca de estos temas, el propósito es aprovechar esos

conocimientos, mantener los que son correctos y propiciar la reestructuración cognitiva de las concepciones alternas. Es deseable, que el niño transfiera los aprendizajes adquiridos en la escuela a la vida cotidiana y que el maestro maneje la Ciencia como lo plantea Toulmin (1997), quien sostiene que el conocimiento no pertenece a una sola disciplina, ni es un bloque cognitivo estático, con límites definidos, sino que los conocimientos son sistemas de conceptos tanto en planos individuales como colectivos, por lo tanto, es deseable que sean estudiados bajo la óptica transdisciplinaria con análisis sistémico.

Actualmente la concepción de la Ciencia se caracteriza por considerar que las verdades son relativas, ya que se dan en un tiempo y en un espacio histórico. Existen múltiples opciones para abordar los problemas y están relacionadas con la sociedad y la humanización del hombre. Por tales razones es deseable que el docente propicie el manejo del método científico, para que aborde problemas significativos del educando, como son los problemas de la salud, los tecnológicos y los siconaturales. Gil, D. (1993), hace énfasis en la necesidad de un currículo centrado en las relaciones Ciencia, Tecnología y Sociedad. Además reconoce las implicaciones afectivas en el aprendizaje.

Para Claxton (1994), el docente debe aprovechar la curiosidad del niño para enseñarle Ciencia y sugiere que se seleccionen temas de problemas reales, de interés social y de su entorno inmediato. Bruner (1966), propone el aprendizaje por descubrimiento en la resolución de problemas. Sugiere que la participación activa del aprendiz garantiza el éxito del proceso de instrucción y transferencia del conocimiento. Por los anteriores argumentos hemos seleccionado el enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad.

El enfoque CTS dota de significado a los conceptos científicos, al relacionarlos con sus aplicaciones en la sociedad y al ofrecer un espacio para la reflexión sobre la naturaleza de la ciencia.



El enfoque CTS hace énfasis en la cultura científica y exige una aproximación racional e independiente a la ciencia; se espera que los alumnos indaguen, cuestionen y expliquen sus conocimientos, valoren la experimentación como un proceso activo del pensamiento y como resultado de ello, lleguen a encontrar otros ejemplos en sus propias vidas. Estas tendencias apoyan lo que Simón Rodríguez decía: « COMO LOS PRINCIPIOS ESTÁN EN LAS COSAS, CON LAS COSAS SE ENSEÑA A PENSAR» y «LA NATURALEZA ES UN LIBRO ABIERTO

QUE ES NECESARIO LEER».

El rol del docente dentro de este enfoque exige: una actitud abierta, ser creador de un ambiente rico en recursos, mostrar confianza en si mismo y en sus alumnos, servir de modelo para la actitud científica, resaltar la im-





## DESCRIPCIÓN DE LOS BLOQUES DE CONTENIDO

Programa de Ciencias de la Naturaleza y Tecnología

portancia de la cultura científica y estar consciente que la enseñanza de la ciencia no se restringe a las cuatro paredes del aula.

En la segunda etapa de Educación Básica, el programa de Ciencias de la Naturaleza y Tecnología organiza los contenidos en cuatro grandes bloques:

- ⊙ LA TIERRA Y EL UNIVERSO.
- ⊙ SERES VIVOS.
- ⊙ SALUD INTEGRAL.
- ⊙ TECNOLOGÍA Y CREATIVIDAD.

Todos estos bloques han sido estructurados con temas de interés para la vida del niño y se han considerado, en todo momento, los ejes transversales y los referentes sociales.

Seguidamente se presentan los bloques de contenidos, los cuales guardan continuidad en esta segunda etapa. Con ellos se aspira que el niño adquiera las competencias que se especifican:

### LA TIERRA Y EL UNIVERSO

- ⊙ Amplía los conocimientos de orientación espacial, temporal y su relación con la vida cotidiana.
- ⊙ Se inicia con la estructuración de algunos conceptos medulares, tales como: masa, peso, fuerza, ... los cuales formarán la plataforma cognitiva para la etapa siguiente.
- ⊙ Hace énfasis en los contenidos procedimentales y actitudinales, en el

aprendizaje basado en procesos y en la transdisciplinariedad.

- ⊙ Una de las líneas curriculares más importantes es la energía, sus manifestaciones, transformaciones y aplicaciones.
- ⊙ Las geosferas están en un mismo grado para presentarlas integradas, haciendo énfasis en las interacciones entre ellas. Continúa con el conocimiento de la diversidad de los materiales, mezclas, soluciones, cambios físicos, químicos,...
- ⊙ El petróleo tiene un tratamiento especial a lo largo de la etapa, debido a la necesidad que tiene la sociedad venezolana de aumentar la cultura petrolera de todos sus ciudadanos.

### SERES VIVOS

Se pretende que el estudiante comprenda las funciones de reproducción y de nutrición en animales y en plantas, que las estudie no en forma de parcelas aisladas de conocimiento, sino integradas e interconectadas con otras áreas y relacionadas con el quehacer cotidiano.

- ⊙ Debe conceptualizarse las funciones de reproducción y de nutrición, y reconocerse su importancia para la vida del ser humano y para el planeta.
- ⊙ Las funciones de nutrición en animales: deben estudiarse la digestión, absorción intestinal, circulación, excreción y respiración como procesos que conducen a la nutrición y al mantenimiento de la vida. Hay que diferenciar los conceptos de excreción (producción de orina y sudor) del concepto de defecación.



- Las funciones de nutrición en plantas: absorción radical, transporte o circulación de nutrientes, fotosíntesis, respiración, transpiración conducen al sostenimiento de la vida de las mismas.
- Se estudia el ecosistema como unidad ecológica constituida por factores bióticos y abióticos en la cual fluye la materia y la energía. Los ecosistemas pueden ser muy diversos, desde microecosistemas a macroecosistemas como el planeta Tierra. Se debe considerar al suelo constituido por componentes bióticos y abióticos.

### **SALUD INTEGRAL**

Se pretende estudiar situaciones de interés social que tengan que ver con la salud integral del educando, familia y comunidad, éstas son:

- La educación nutricional abarca: la alimentación variada y balanceada, el consumo de alimentos en la familia y el estado nutricional de las personas. Es importante resaltar el derecho de comer en familia.
- Problemas de salud prevenibles: se inician con la higiene de la persona, del hogar y de la escuela. Se trata la prevención de drogas y problemas psicosociales. Por otra parte, se estudian las afecciones comunes de los órganos de los sentidos, y la prevención del abuso sexual como problema socioambiental.
- Prevención de accidentes: se estudian los primeros auxilios en el hogar y en la escuela; la seguridad y prevención vial; y los riesgos sicionaturales como incendios, terremotos, inundaciones, disturbios sociales, derrames químicos, entre otros.
- Prevención de enfermedades comunes: cáncer, diabetes, hipertensión, piodermatitis, micosis, SIDA y enfermedades de transmisión sexual, virosis, estrés, angustia, depresión y diarreas.
- Crecimiento personal y desarrollo humano: se refiere al estudio de la

sito para la salud integral y se promueve la elaboración de su proyecto de vida.

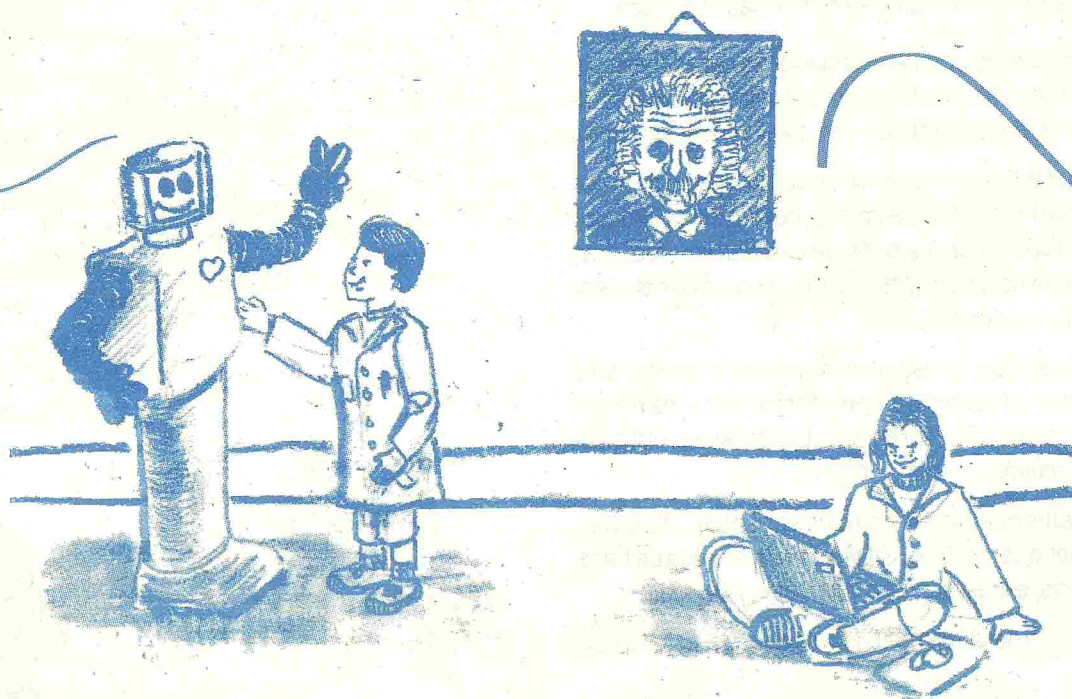


## TECNOLOGÍA Y CREATIVIDAD

- El bloque Tecnología y Creatividad sugiere contenidos que permiten al alumno estar en concordancia con los avances tecnológicos; cada uno está conectado de manera vertical con el grado subsiguiente y anterior y además con las otras disciplinas que conforman el área.
- Como primera opción aparecen las máquinas, pilas, baterías, circuitos eléctricos y motores donde el niño podrá expresar sus

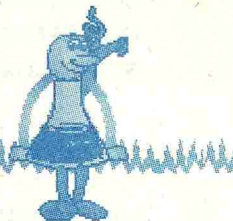
concepciones previas y hacer los cambios ante la evidencia. En el aprovechamiento del Sol como fuente de energía se propone la construcción de tres aparatos: el horno solar, el calentador solar de agua y el secador solar, de gran utilidad para la vida diaria, ya que permiten el ahorro de combustible y/o electricidad y la protección del ambiente. También se estudia el problema de la basura, su reciclaje y la elaboración de compost.

- Para responder al avance de la comunicación y la informática se presentan los contenidos de computación, donde el alumno debe desarrollar habilidades básicas para su utilización.



# ORIENTACIONES GENERALES PARA LA APLICACIÓN DEL PROGRAMA

Programa de Ciencias de la Naturaleza y Tecnología



Este programa está diseñado para la enseñanza y aprendizaje de conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales. El conocimiento conceptual: comprende los paradigmas, los principios, los conceptos, las leyes, los hechos y los datos. El conocimiento procedimental se refiere a los esquemas o estrategias de acción introspectivas o manifestadas externamente por parte del educando: comprende los procedimientos, los procesos, las técnicas, las habilidades cognitivas introspectivas, las habilidades psicomotoras (gruesas y finas), los hábitos que son aprendizajes procedimentales que se convierten en automáticos, la expresión oral, escrita, la habilidad de leer, las aplicaciones del conocimiento. El conocimiento actitudinal: se refiere a la formación de actitudes, valores e interiorización de normas. (González, H. 1983).

A continuación presentamos algunas consideraciones específicas acerca del manejo de los contenidos de los bloques del área:

## LA TIERRA Y EL UNIVERSO

- Se sugiere insistir en las diferencias entre masa y peso.
- El estudio de los tipos de movimiento, de la luz y del sonido, así como de los demás conceptos, debe ser más vivencial que teórico; se recomienda la realización de experimentos sencillos con materiales de bajo costo.
- Se recomienda usar el enfoque de resolución de problemas en aquellos contenidos que se adecúen para tal fin.

- No se debe insistir en la definición de energía, por su complejidad, es preferible discutir formas, tipos, transformaciones, usos, fuentes... y el principio de conservación de la energía; tratamiento muy parecido se puede hacer con el calor y presentar a la temperatura como una medida relativa del mismo.
- Hay que destacar dentro de cada geosfera su componente más relevante (hidrosfera: agua; litosfera: suelo; atmósfera: aire, tecnósfera: ser humano, biosfera: seres vivos), insistir en sus problemas de contaminación, incluso el efecto invernadero, destrucción de la capa de ozono, el fenómeno de El Niño, la erosión y la desaparición de especies animales y vegetales por cambios en el ambiente.
- Conviene destacar el uso racional de los recursos: agua, energía, suelo y otros (luz, gas, papel,...).

## SERES VIVOS

- Es deseable que el maestro realice numerosos experimentos con animales y plantas para desarrollar los contenidos de las funciones de nutrición y reproducción y establecer relaciones con los diferentes factores ambientales.
- Es conveniente realizar visitas guiadas y trabajos de campo a ecosistemas de la escuela, de la comunidad y/o del estado.
- Es útil realizar una excursión para descubrir las funciones de nutrición y reproducción de los seres vivos en la propia Naturaleza.

- ⊙ El huerto escolar es una de las más ricas opciones para trabajar con todas las áreas y los ejes transversales: lenguaje, desarrollo del pensamiento, trabajo, valores y ambiente.

## SALUD INTEGRAL

- ⊙ Los contenidos de salud integral tienen que ver en alto grado con la vida cotidiana, es conveniente planificarlos cuando estas situaciones de interés social sean oportunas y significativas en el alumnado (aprovechando los sucesos notorios) con énfasis en la prevención de los problemas que afectan la salud y en la participación escolar y comunitaria.
- ⊙ El docente puede aprovechar este bloque para destacar los Derechos del Niño, por ejemplo, el derecho a una buena nutrición, al agua potable, al afecto, a la salud, a la libertad de expresión, a ser informado,...
- ⊙ El rango de edades de los alumnos que cursan la segunda etapa, es señalado por muchos especialistas como el tiempo oportuno de la vida para el aprendizaje de normas, hábitos y actitudes preventivas, sobre todo los referidos a la salud física y mental, y a problemas sociales tan graves como el abuso sexual, el embarazo precoz, las drogas, el VIH, el SIDA y otras enfermedades de transmisión sexual (ETS),...El docente tiene una excelente oportunidad para formar a sus alumnos con fortalezas para evitar que sean víctimas de estos males, por lo que se recomienda un tratamiento extenso y adecuado de todos estos aspectos. Puede buscar orientación en el Ministerio de Sanidad y Asistencia Social (MSAS) y en fundaciones no gubernamentales que trabajen con salud integral.

## TECNOLOGÍA Y CREATIVIDAD

El bloque Tecnología y Creatividad surge como respuesta a las demandas de la sociedad actual y se establece como parte del enfoque interdisciplinario del área. Proporciona al estudiante un cúmulo de experiencias significativas, dotándolo de métodos que le permiten: investigar, experimentar, construir y crear. Promueve el trabajo práctico en forma cooperativa, cuya aplicación no debe ser motivo de preocupación en el docente ya que los materiales utilizados en la tecnología solar, máquinas, motores y pilas son de fácil adquisición. Esto puede ser trabajado en el aula o en los alrededores de ésta o de la escuela, donde se facilite el aprendizaje. Es conveniente aprovechar este bloque para trabajar con el derecho a ser creativo y expresar con palabras o materiales plásticos las representaciones mentales bi o tridimensionales.

Se puede afirmar que el conocimiento en tecnología informática experimenta un crecimiento exponencial. Sin embargo, debido a que no todas las escuelas poseen la infraestructura necesaria para el desarrollo de los contenidos referidos a **informática**, que se proponen en este programa, se ha decidido asignarles un carácter de "**contenidos opcionales**". No obstante, se insta a que las comunidades educativas, impulsadas por los maestros, realicen sus máximos esfuerzos, con la finalidad de que los niños desarrollen de la mejor manera estos contenidos tan relevantes y actuales. El Estado, la empresa privada, la sociedad civil y la escuela deben trabajar juntos para obtener y mantener los equipos de computación necesarios. Para aprender tecnología es necesario trabajar con tecnología, por lo tanto uno de los propósitos de cada escuela es conseguir las computadoras y lograr acciones de mantenimiento y protección de estos bienes.

Los temas seleccionados en los bloques se centraron en la sociedad, por ser la fuente principal de situaciones temáticas para conocer y comprender el mundo siconatural. Bronfenbrenner, en su teoría ecológica plan-

tea que el microsistema escuela y el microsistema comunidad interactúan y constituye un mesosistema. Por tal razón es deseable, que el docente diseñe actividades dirigidas a la escuela, comunidad y familia. Morín (1988) explica que la conjunción e interacción entre la teoría y el método producen conocimientos científicos, filosóficos, estéticos y prácticos. En este programa se integran los aprendizajes teóricos con los metodológicos, sumergidos en una sociedad con valores y actitudes.

Los contenidos del área de Ciencias y Tecnología son de mucho significado y relevancia vital para el mundo del niño; esto implica que se debe propiciar en la enseñanza de la ciencia las situaciones temáticas globalizadoras, donde el docente, con su arte pedagógico, puede usar las distintas disciplinas, el enfoque interdisciplinario y el enfoque transdisciplinario, enriquecidos con los énfasis de los ejes transversales lenguaje, desarrollo del pensamiento, valores, trabajo y ambiente.

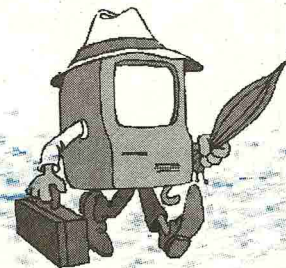
El docente puede seleccionar contenidos de interés estatal y local, elaborar su proyecto de aula y usar las situaciones globalizadoras como estrategias integradoras del aprendizaje.

Asimismo, disponer de un repertorio amplio de situaciones temáticas globalizadoras amenas e interesantes, progresivas y diferenciadas. Es necesario seleccionar los contenidos según su relevancia y pertinencia con estas, los contenidos deben ser jerarquizados y secuenciados de acuerdo a un gradiente de complejidad. Es deseable elaborar una trama con ellos. (González, H., y González, O., 1997). Es conveniente que el docente trate la lluvia, cuando esté lloviendo, el relámpago y el trueno cuando suceden; el

arco iris cuando aparece;... Orientará su práctica pedagógica para conectar la realidad cotidiana con lo que se aprende en la escuela, tratará problemas de salud, ambientales, seres vivos, uso de la tecnología y otros. Por último fomentará la creatividad y originalidad en los trabajos de construcción tecnológica y artística; sobre todo debe insistir en que el niño transfiera continuamente los conocimientos adquiridos. Se recomienda a las escuelas que tengan acceso a computadoras, adaptar los contenidos procedimentales, para que el niño las utilice.

Una vez establecidos los tipos de conocimientos que se quiere enseñar, es conveniente que el docente haga énfasis en el enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad, (el cual comprende la salud oral, nutricional, mental, seguridad vial, información sexual, prevención de drogas, tecnología y ambiente...), es decir, que trabaje conocimientos útiles para tener una mejor educación ambiental, nutricional, de salud integral, científica y tecnológica; para el desarrollo del pensamiento y las funciones cognitivas, sobre todo la creatividad y la originalidad. Además propicie el manejo del lenguaje oral, escrito, gráfico, gestual y la expresión plástica como formas de comunicación y contribuya a consolidar valores éticos y morales que formen al educando integralmente.

Se sugiere consultar las carpetas de Ciencias Naturales, Educación Ambiental y Salud producidas por el CENAMEC para la segunda etapa de Educación Básica.



## DESARROLLO DE LOS CONTENIDOS

<b>BLOQUE: LA TIERRA Y EL UNIVERSO</b>		<b>GRADO: SEXTO</b>
<b>CONCEPTUALES</b>	<b>PROCEDIMENTALES</b>	<b>ACTITUDINALES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• MATERIALES.</li> <li>• Mezclas y soluciones.</li> <li>• Sustancias simples: metales y no metales.</li> <li>• Sustancias compuestas: óxidos, ácidos, bases, sales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación y clasificación de muestras de diversos materiales.</li> <li>• Clasificación de los materiales desde el punto de vista óptico en homogéneos y heterogéneos.</li> <li>• Experimentación con materiales para obtener mezclas homogéneas y heterogéneas.</li> <li>• Experimentación con materiales y agua para determinar cuáles se disuelven y cuáles no.</li> <li>• Diferenciación entre soluciones diluidas, concentradas, saturadas y sobresaturadas.</li> <li>• Diferenciación de las mezclas obtenidas con las sustancias puras, simples y compuestas.</li> <li>• Observación de metales y no metales señalando sus características.</li> <li>• Diseño de experimentos sencillos que permitan comprobar el comportamiento de los metales.</li> <li>• Identificación de ácidos y bases de la vida diaria, usando indicadores naturales.</li> <li>• Identificación de la presencia de óxido, en objetos ferrosos dejados a la intemperie.</li> <li>• Identificación de sustancias nocivas para la salud o el ambiente como limpiadores, detergentes, óxidos presentes en el aire....</li> <li>• Relación de óxidos presentes en la atmósfera con la contaminación y la producción de la lluvia ácida.</li> <li>• Construcción de algoritmo o mapa de conceptos para clasificar los materiales.</li> <li>• Análisis y conversación sobre la clasificación realizada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manifestación de curiosidad por los materiales presentes en el ambiente.</li> <li>• Reconocimiento de la importancia que tiene para el ser humano el uso adecuado de los diversos materiales.</li> <li>• Toma de conciencia de la necesidad de conocer los distintos tipos de sustancias que consume en su vida diaria.</li> <li>• Adopción de actitudes preventivas para la manipulación de sustancias que puedan representar algún peligro para su salud o el ambiente.</li> <li>• Valoración por el trabajo en equipo.</li> <li>• Manifestación de aprecio por las riquezas minerales que nos proporciona la madre naturaleza.</li> <li>• Interiorización del peligro de utilizar sustancias nocivas sin criterios ecológicos.</li> </ul>

**CONCEPTUALES**

- LUZ Y SONIDO.
- Reflexión.

**PROCEDIMENTALES**

- Evocación y conversación acerca de las distintas manifestaciones de la luz.
- Identificación y enumeración de distintas fuentes de luz según criterios propios.
- Clasificación de distintas fuentes de luz según criterios propios.
- Diseño y construcción de un proyector de haces de luz («caja de luz»).
- Diseño de un experimento para medir los ángulos de incidencia y reflexión de haces de luz sobre espejos planos, estableciendo registros de datos en una tabla.
- Elaboración de conclusiones respecto a la relación entre los ángulos de incidencia y reflexión del haz de luz.
- Predicción de ángulos de reflexión a partir de ángulos de incidencia de haces de luz.
- Observación de la imagen reflejada en espejos cóncavos, planos y convexos.
- Establecimiento de diferencias y semejanzas entre las imágenes reflejadas en los espejos cóncavos, planos y convexos.
- Diseño y construcción de un experimento para observar la concentración de la luz producida por un espejo cóncavo elaborado a partir de secciones de espejos planos usando una caja de luz.
- Realización de juegos con la combinación de espejos.
- Establecimiento de la relación entre la curvatura del espejo y la intensidad de la luz reflejada.
- Extrapolación de que todo espejo curvo puede entenderse como una serie infinita de espejos planos muy pequeños colocados para conformar una superficie curva.
- Observación e interpretación de la intersección en una región muy pequeña de los rayos de luz reflejada por el espejo cóncavo.

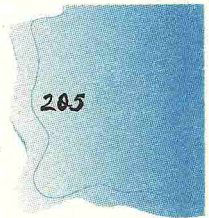
**ACTITUDINALES**

- Valoración de la importancia del uso de los sentidos para conocer el mundo.
- Consideración por las demás personas al utilizar fuentes de luz.
- Apreciación por el lenguaje científico y tecnológico.
- Manifestación de actitud positiva ante los adelantos tecnológicos.
- Toma de conciencia al no dejar en el ambiente cristales que puedan generar incendios forestales.
- Manifestación de curiosidad científica.

<b>CONCEPTUALES</b>	<b>PROCEDIMENTALES</b>	<b>ACTITUDINALES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Refracción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación de la refracción de la luz manifestada al introducir parcialmente una varilla o lápiz en el agua.</li> <li>• Indagación sobre si la acción del agua sobre el objeto es real o ilusoria.</li> <li>• Diseño y ejecución de una experiencia para observar la refracción de la luz usando el proyector o «caja de luz» ya construida y envases de vidrio cilíndricos llenos con líquidos transparentes (agua, aceite mineral, almíbar incoloro,...).</li> <li>• Observación e interpretación de lo que le sucede a los haces de luz con los diferentes líquidos, solos o en sucesión de envases de igual o distintos tamaños, llenos con el mismo o con diferentes líquidos.</li> <li>• Análisis de la relación entre el diámetro del lente (recipiente con líquido) y la distancia focal (medida como la longitud entre el centro de la base del recipiente y la posición del foco).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toma de conciencia en el uso de los equipos de laboratorio optimizando el mantenimiento.</li> <li>• Solidaridad con el trabajo en equipo.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lentes y espejos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evocación y conversación acerca de los lentes, materiales con que se fabrican y su efecto sobre la luz.</li> <li>• Conversación y análisis acerca de la utilidad de los lentes y espejos.</li> <li>• Representación de lo discutido en forma escrita y gráfica.</li> <li>• Diseño y ejecución de juegos con lentes, espejos, prismas, filtros de luz coloreados, círculos de colores, sólidos en suspensión, cajas de luz,....</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apreciación de los colores como fuente de inspiración creativa.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sonido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evocación y conversación acerca de la variedad del sonido.</li> <li>• Establecimiento de clasificaciones de los sonidos según distintos criterios.</li> <li>• Indagación acerca de las ideas previas sobre el origen del eco.</li> <li>• Búsqueda de información y análisis acerca de por qué se produce el eco y cómo se controla.</li> <li>• Conversación y análisis acerca de la diferencia en la propagación del sonido a través del aire, del agua, del suelo y del espacio interplanetario.</li> <li>• Establecimiento de diferencia entre la velocidad de la luz y del sonido.</li> <li>• Enumeración de artefactos tecnológicos que tienen relación con el sonido.</li> <li>• Elaboración de cuentos, poesías y canciones relacionadas con la luz y el sonido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manifestación de respeto por el derecho al silencio y a la tranquilidad de las demás personas.</li> <li>• Apreciación de los sonidos del ambiente para el disfrute de la vida.</li> </ul>



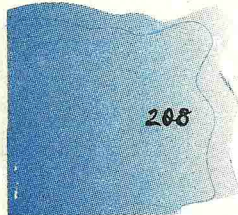
<b>CONCEPTUALES</b>	<b>PROCEDIMENTALES</b>	<b>ACTITUDINALES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• VOLUMEN, MASA Y DENSIDAD.</li> <li>• Volumen.</li> <li>• Masa.</li> <li>• Densidad.</li> <li>• Flotación de los cuerpos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indagación y reflexión sobre experiencias de la vida diaria relacionadas con la flotación de los cuerpos, la densidad, la masa y el volumen.</li> <li>• Manipulación de objetos de uso corriente que posean formas regulares: cilindros, cubos, esferas, pirámides...</li> <li>• Búsqueda de información sobre la forma de determinar el volumen de sólidos regulares y cálculo del volumen de los objetos manipulados anteriormente.</li> <li>• Diseño y ejecución de experimentos para determinar el volumen de sólidos irregulares por desplazamiento de agua.</li> <li>• Diseño y ejecución de experimentos para medir volúmenes de líquidos y gases.</li> <li>• Medición de la masa de diferentes cuerpos.</li> <li>• Comparación de la masa de diferentes cuerpos y el volumen que ocupan.</li> <li>• Construcción de su propio concepto de densidad.</li> <li>• Diseño y ejecución de experimentos y elaboración de predicciones sobre objetos que puedan flotar o sumergirse en el agua y/u otro líquido.</li> <li>• Establecimiento de relaciones entre la densidad de un objeto y su flotación en el agua y/u otro líquido.</li> <li>• Diseño de experimentos, elaboración de hipótesis y verificación sobre el efecto que pueda producir el adicionar sal, a un vaso que contiene un trozo de raíz o tubérculo sumergido en agua.</li> <li>• Elaboración de hipótesis y verificación de éstas, acerca del orden en que deben ser añadidos los líquidos alcohol, aceite y agua en un recipiente cilíndrico, de modo tal que no se mezclen y queden en capas separadas.</li> <li>• Análisis de situaciones de la vida diaria donde es importante conocer y usar el concepto de densidad, por ejemplo la flotación de los barcos, el vuelo de los aviones, desplazamiento de globos...</li> <li>• Resolución de problemas cuantitativos basados en el cálculo de la densidad de algunos materiales y de sustancias puras.</li> <li>• Formulación de inferencias relativas a la densidad como una propiedad característica de los materiales.</li> <li>• Elaboración de conclusiones sobre el volumen, la masa, la densidad de un cuerpo y la flotación en el agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manifestación de satisfacción al sentirse capaz de realizar pequeños descubrimientos de manera autónoma y de proponer posibles explicaciones.</li> <li>• Valoración del trabajo cooperativo.</li> <li>• Manifestación de actitudes para realizar trabajos con orden, disciplina y limpieza.</li> <li>• Curiosidad por los fenómenos científicos.</li> <li>• Valoración y uso de la matemática como una disciplina instrumental que permite resolver problemas de otros campos del saber.</li> <li>• Valoración de la creatividad y la libertad de expresión como derechos humanos fundamentales.</li> <li>• Valoración de la recreación y la educación como derechos humanos fundamentales.</li> <li>• Manifestación de alegría al comprobar la veracidad de sus hipótesis.</li> </ul>



<b>CONCEPTUALES</b>	<b>PROCEDIMENTALES</b>	<b>ACTITUDINALES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• LA TIERRA Y SUS GEOSFERAS.</li> <li>• Movimiento de rotación y traslación. Inclinación del eje de la Tierra y sus efectos sobre la iluminación.</li>   <li>• Las distintas geosferas.</li>   <li>• La litosfera.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evocación y reflexión sobre lo que saben acerca de los movimientos del Sol, la Luna, la Tierra y demás astros.</li> <li>• Búsqueda de información sobre las características de la luna, de los planetas y de otros astros; que se han obtenido a partir de los viajes espaciales, satélites, observaciones telescópicas,...</li> <li>• Diseño y ejecución de dramatizaciones referidas a los movimientos de rotación y traslación de la Tierra, movimientos de la Luna y los demás planetas del sistema solar.</li> <li>• Interpretación a través de modelos, de cómo la rotación, la traslación y la inclinación del eje de la Tierra permiten la formación del día, la noche, las estaciones y la distribución del calor sobre el planeta.</li> <li>• Establecimiento de relación entre los estados de la materia y el estado predominante en cada una de las geosferas (hidrosfera, atmósfera, litosfera, biosfera y tecnósfera).</li> <li>• Análisis de los prefijos de las palabras geosfera, hidrosfera, atmósfera, litósfera, tecnósfera y biósfera.</li> <li>• Búsqueda de información sobre las teorías de la «deriva continental» y «expansión del fondo marino», «placas tectónicas» y su relación con <u>La Pangea</u>.</li> <li>• Observación y comparación de mapas que representan la posición de los continentes en la antigüedad y mapas actuales del mundo.</li> <li>• Búsqueda de información y representación gráfica de las capas de la litosfera.</li> <li>• Observación e interpretación de gráficos que representen la subducción y el choque entre placas tectónicas.</li> <li>• Construcción de hipótesis para explicar la formación de montañas y volcanes.</li> <li>• Explicación de la formación de montañas y volcanes mediante modelos.</li> <li>• Construcción de un modelo tridimensional de una placa tectónica con falla geológica.</li> <li>• Diseño y ejecución de una simulación de un sismo, usando el modelo de falla, y predicción sobre lo que ocurre a objetos colocados en la superficie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valoración de la ciencia y la tecnología como campos del saber que permiten explicar los fenómenos naturales.</li> <li>• Valoración y respeto por las ideas propias y de los demás.</li> <li>• Valoración y solidaridad por el trabajo en equipo.</li> <li>• Apreciación de mapas y modelos como representaciones de la realidad y generadores de posibles explicaciones del porqué de los fenómenos.</li> <li>• Valoración de la observación para conocer los cambios del ambiente.</li> <li>• Apreciación de la belleza y diversidad de los fenómenos naturales.</li> <li>• Manifestación de curiosidad por los objetos, productos y fenómenos que lo rodean.</li> <li>• Disposición para aceptar que en la naturaleza todo cambia.</li> <li>• Reconocimiento de la diversidad y belleza de las rocas y minerales.</li> </ul>

<b>CONCEPTUALES</b>	<b>PROCEDIMENTALES</b>	<b>ACTITUDINALES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rocas y minerales.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rocas:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ígneas.</li> <li>• Metamórficas.</li> <li>• Sedimentarias.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda de evidencias de la presencia de minerales que componen las rocas mediante la observación de muestras de granito y mármol, entre otros.</li> <li>• Observación de minerales como mica, yeso, cuarzo y comparación con las rocas anteriormente usadas.</li> <li>• Establecimiento de diferencias y semejanzas entre los tipos de rocas y minerales y construcción de un algoritmo al respecto.</li> <li>• Análisis del valor económico de algunos minerales presentes en determinadas regiones del país, por el contenido de elementos como aluminio, hierro, oro, carbón y níquel, entre otros.</li> <li>• Interpretación de algunos procesos que permiten la transformación de rocas de un tipo en otro, por ejemplo, ígneas en metamórficas, metamórficas en sedimentarias y otras combinaciones posibles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valoración de la experimentación y de las simulaciones para comprender los fenómenos científicos.</li> <li>• Disfrute de la ciencia en la medida que se aprende de ella.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El petróleo en la litosfera.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocimiento del petróleo como material de origen biológico (biogénico).</li> <li>• Búsqueda de información sobre el tipo de roca en el cual se encuentran los yacimientos petrolíferos.</li> <li>• Diseño y ejecución de experiencias sencillas, para simular como se encuentra el petróleo en las rocas.</li> <li>• Búsqueda de información sobre la estructura de una «trampa de petróleo», con énfasis en la ubicación de las rocas sedimentarias, el petróleo, el gas, las rocas metamórficas y el agua.</li> <li>• Representación gráfica de una «trampa de petróleo».</li> <li>• Conversación y análisis del porqué han ocurrido reventones espontáneos (menes) en los campos de petróleo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valoración del uso racional del petróleo como un recurso natural no renovable.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El suelo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación de los suelos cercanos a la escuela o a su hogar y descripción de sus características.</li> <li>• Interpretación del suelo como una interfase resultado de la interacción entre la litosfera, atmósfera, hidrosfera y biosfera.</li> <li>• Representación de los suelos, mediante la experimentación con sedimentos tales como limo, arcilla, arena,...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valoración de la conservación del suelo, evitando acciones que lo puedan destruir.</li> <li>• Manifestación de interés por los métodos que puedan contribuir a la conservación y mejoramiento del suelo.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de suelos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación y análisis de diferentes tipos de suelo de la localidad o del estado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interiorización de las prácticas sustentables en el uso del suelo.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La erosión del suelo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda de datos acerca de las pérdidas del suelo en Venezuela, utilizando mapas, revistas o anuarios de información ambiental.</li> <li>• Relaciones entre el deterioro del suelo y las actividades humanas tales como: uso de biocidas, fertilizantes, tala y quema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valoración de la armonía del ambiente para el goce estético.</li> </ul>

<b>CONCEPTUALES</b>	<b>PROCEDIMENTALES</b>	<b>ACTITUDINALES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La hidrósfera.</li> <li>• La contaminación de los cuerpos de agua.</li> <li>• El agua como recurso básico en la escuela, el hogar y la comunidad.</li> <li>• Composición química del agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexión y análisis crítico por equipos acerca de los suelos y sus desgastes.</li> <li>• Representación mediante modelos, del suelo y su deterioro ante la lluvia, el viento, los seres vivos....</li> <li>• Predicción de los impactos ambientales provocados por la erosión del suelo.</li> <li>• Diseño de campañas sobre acciones posibles para la conservación y mejora del suelo en una zona.</li> <li>• Elaboración de informe escrito acerca del suelo.</li> <li>• Evocación y conversación sobre la distribución y abundancia del agua en el planeta y determinación de cuanta de ella es dulce y cuanta es potable.</li> <li>• Descripción de los diferentes cuerpos de agua: océanos, mares, lagos, ríos, glaciares, aguas subterráneas,...</li> <li>• Establecimiento de relaciones entre las diferencias de temperaturas en los mares y las corrientes oceánicas.</li> <li>• Verificación de las corrientes de convección del calor en los líquidos, mediante experimentos sencillos.</li> <li>• Búsqueda de información sobre las causas, y efectos de la contaminación de los cuerpos de agua.</li> <li>• Diseño y ejecución de trabajo de campo para determinar problemas que confronte un cuerpo de agua de la localidad.</li> <li>• Registro y análisis de los resultados obtenidos.</li> <li>• Establecimiento de relaciones entre el estado del agua y las condiciones de vida de animales, plantas y seres humanos.</li> <li>• Indagación acerca de las acciones que permiten la renovación de los recursos hídricos y participación en las mismas.</li> <li>• Indagación acerca de dónde procede el agua que llega a la casa, a la escuela y a la comunidad.</li> <li>• Evocación y conversación acerca de los usos y problemas del agua en nuestra vida diaria.</li> <li>• Búsqueda de información acerca de como se consume el agua en la casa y en la comunidad.</li> <li>• Diseño y ejecución de la electrólisis del agua, mediante experimento sencillo con materiales de bajo costo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocimiento de la importancia del uso adecuado de los biocidas y de los fertilizantes.</li> <li>• Reconocimiento de que el problema de disponibilidad del agua es un problema global.</li> <li>• Reconocimiento del derecho a disponer del agua para las necesidades básicas.</li> <li>• Interiorización de que los daños producidos a los cuerpos de agua deterioran la salud del planeta.</li> <li>• Manifestación de rechazo a los comportamientos de personas y empresas que causen despilfarro y contaminación del agua.</li> <li>• Valoración del trabajo en equipo y de la comunidad organizada.</li> <li>• Manifestación de creatividad en la elaboración de modelos.</li> <li>• Disposición para resolver las fugas de agua en el hogar y en la escuela.</li> <li>• Manifestación de apoyo a las iniciativas de la comunidad que inciten al ahorro del agua.</li> <li>• Interiorización y manifestación de actitudes a favor del ahorro del agua en la familia.</li> </ul>



208



1

<b>CONCEPTUALES</b>	<b>PROCEDIMENTALES</b>	<b>ACTITUDINALES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua potable.</li> <li>• Sistemas de tratamiento y distribución del agua.</li> <li>• La atmósfera.</li> <li>• Capa de ozono.</li> <li>• Presión atmosférica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocimiento del agua como una sustancia compuesta.</li> <li>• Representación de la molécula del agua mediante dibujos o modelos tridimensionales.</li> <li>• Evocación y representación gráfica del ciclo del agua.</li> <li>• Búsqueda de información sobre las características físicas, químicas y biológicas esenciales del agua potable.</li> <li>• Análisis de la importancia de filtrar y hervir el agua.</li> <li>• Predicción de consecuencias cuando las personas consumen agua no potable.</li> <li>• Diseño y construcción de un filtro de agua con materiales de bajo costo.</li> <li>• Establecimiento de diferencias entre agua destilada, potable y dura, en función de la presencia o no de sales...</li> <li>• Búsqueda de información sobre los procesos que se realizan en una planta de tratamiento de agua.</li> <li>• Representación tridimensional de una planta de tratamiento de agua.</li> <li>• Conversación por equipos, para la elaboración de normas que promuevan el buen uso del agua.</li> <li>• Elaboración de cuadros comparativos y registro de los costos de agua en nuestros hogares por día, mes y año.</li> <li>• Resolución de problemas relacionados con el cálculo de la pérdida de agua en litros, en el hogar por día, originada de la ruptura o goteo, de grifos y conexiones.</li> <li>• Búsqueda de información sobre las capas que constituyen la atmósfera.</li> <li>• Establecimiento de relaciones entre la presencia de ozono en la estratosfera y la incidencia de los rayos ultravioleta en la superficie terrestre.</li> <li>• Reflexión sobre las consecuencias para la vida en el planeta, que resultan de la destrucción de la capa de ozono.</li> <li>• Conversación en equipo sobre los efectos de la variación de la pre-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocimiento de la importancia de hervir y filtrar el agua.</li> <li>• Reconocimiento del derecho al consumo de agua potable.</li> <li>• Apreciación de la tecnología popular para filtrar y aprovechar el agua potable.</li> <li>• Reconocimiento de que el almacenamiento, transporte, tratamiento y distribución de agua implica costos asumidos por el usuario.</li> <li>• Aceptación y cumplimiento de las normas de tipo ciudadano que se dicten para disminuir la contaminación atmosférica.</li> <li>• Actitud crítica reflexiva ante la exposición al sol.</li> <li>• Reconocimiento de que la destrucción de la capa de ozono es un pro-</li> </ul>



<b>CONCEPTUALES</b>	<b>PROCEDIMENTALES</b>	<b>ACTITUDINALES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La tecnósfera.</li>   <li>• Explotación de recursos renovables y no renovables e impactos ambientales.</li>   <li>• Fuentes alternativas de energía.</li>   <li>• El petróleo en la tecnósfera.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda de información e interpretación acerca de la tecnósfera.</li> <li>• Descripción de la tecnósfera como una capa artificial constituida por materiales naturales que el ser humano transforma y adapta.</li>   <li>• Análisis del impacto que causan los distintos tipos de actividades humanas sobre las geosferas.</li> <li>• Análisis de la necesidad de la explotación racional de los recursos renovables y no renovables.</li> <li>• Investigación sobre los impactos provocados sobre la naturaleza y comunidades humanas, por la obtención, transporte y uso de la energía y otras actividades antropogénicas.</li>   <li>• Identificación de las fuentes principales de energía usadas en nuestro país y en el mundo.</li> <li>• Búsqueda de información acerca de los países que más consumen y producen energía en el mundo de forma absoluta y por persona.</li> <li>• Búsqueda de información sobre las reservas de las fuentes energéticas y que previsiones se han considerado si se llegaran a agotar.</li> <li>• Búsqueda de información sobre uso de las fuentes de energía alternativa y elaboración de cuadro comparativo.</li> <li>• Conversación y elaboración de conclusiones sobre lo aprendido.</li> <li>• Establecimiento de relaciones entre el origen de los recursos energéticos y su carácter de renovables y no renovables.</li> <li>• Representación gráfica y plástica de los recursos renovables y no renovables.</li>   <li>• Observación y determinación de cuales materiales provenientes del petróleo se encuentran en el hogar, en la escuela y en la comunidad.</li> <li>• Búsqueda de información sobre la Orimulsión y sus aplicaciones como ejemplo de tecnología propia generada en Venezuela.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toma de conciencia sobre el uso racional de los materiales de las geósferas naturales para el desarrollo sostenible de la tecnósfera.</li> <li>• Reconocimiento de la importancia de las geósferas como fuentes de los materiales.</li> <li>• Disposición hacia la utilización de fuentes de energía renovables.</li> <li>• Reconocimiento de que la obtención, transporte y uso de la energía provoca cambios en el ambiente.</li> <li>• Disposición para el reciclaje de baterías y pilas, ya que estas son altamente contaminantes y deben ser devueltas a los fabricantes.</li> <li>• Manifestación de actitud vigilante hacia las empresas productoras de energía en su cumplimiento de las normas ambientales.</li> <li>• Reconocimiento de la dependencia de nuestra sociedad de las diferentes fuentes de energía.</li> <li>• Sensibilidad ante las transformaciones en el medio, provocadas por la obtención, transporte y utilización de fuentes de energía y manifestarlo con la participación ciudadana.</li> <li>• Reconocimiento de la importancia del petróleo en la vida cotidiana.</li> <li>• Apreciación del petróleo como fuente de energía y como fortaleza económica de Venezuela.</li> </ul>

**CONCEPTUALES**

**PROCEDIMENTALES**

**ACTITUDINALES**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• BIOSFERA Y ECOSISTEMA.</li> <li>• Componentes abióticos.</li> <li>• Componentes de interfase: el suelo como sistema biofísicoquímico.</li> <li>• Componentes bióticos</li> <li>• Productores. (plantas).</li> <li>• Consumidores (animales, hongos, parásitos).</li> <li>• Descomponedores (bacterias y otros microorganismos, hongos, larvas de moscas, demariposas y de coleópteros).</li> <li>• Cadenas alimentarias.</li> <li>• Interacciones.</li> <li>• Flujo de materia y energía.</li> <li>• Equilibrio ecológico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda de información acerca de la biosfera y los ecosistemas.</li> <li>• Selección de un ambiente para estudiarlo como modelo de ecosistema tales como: jardines de la escuela, acuario, terrario, plaza, terreno baldío cercano,...</li> <li>• Observación, identificación y clasificación de los componentes del ecosistema discriminados entre abióticos, de interfase y bióticos.</li> <li>• Medición, tabulación y graficación de algunos factores climáticos posibles y descripción cualitativa de otros tales como: nubosidad, viento, humedad,...</li> <li>• Predicción e inferencia de la influencia de algunos factores como: agua, rocas, factores químicos (ácidos, bases, gases disueltos) en el ecosistema, no sólo en los seres vivos sino en los demás componentes abióticos y de interfase.</li> <li>• Observación y descripción de muestras del suelo presentes en el ecosistema.</li> <li>• Indagación y reflexión acerca de si el suelo es un factor abiótico o biótico.</li> <li>• Determinación de la función del suelo en el ecosistema y de su importancia para la vida.</li> <li>• Observación, identificación y clasificación de los factores bióticos: plantas, animales, hongos y evidencias de acción de microorganismos.</li> <li>• Definición argumentada del significado de productores, consumidores y descomponedores.</li> <li>• Establecimiento de semejanzas entre autótrofos y heterótrofos.</li> <li>• Diseño y ejecución de simulaciones y juegos relacionados con cadenas alimentarias, dramatizados por los estudiantes.</li> <li>• Definición de cadenas alimentarias e identificación de la mismas en el ecosistema estudiado.</li> <li>• Identificación y descripción de las interacciones entre los diferentes factores del ecosistema.</li> <li>• Representación gráfica de los componentes bióticos y abióticos y su interacción mediante un diagrama descriptivo señalando sus relaciones.</li> <li>• Descripción oral, escrita, gráfica y plástica de los ecosistemas estudiados. Comprensión y análisis de que el ecosistema es interacción entre los factores bióticos, interfásicos y abióticos, donde existe el flujo de materia y energía y que tiende al equilibrio ecológico.</li> <li>• Definición de la biosfera como el conjunto de los ecosistemas del planeta Tierra.</li> <li>• Evocación y conversación acerca de la importancia del mantenimiento del equilibrio ecológico para la vida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actitud de protección y afecto hacia los ecosistemas presentes en la escuela y en la comunidad.</li> <li>• Disposición para aprender de la naturaleza y descubrir sus interrelaciones.</li> <li>• Respeto y cuidados hacia los espacios naturales y urbanos.</li> <li>• Apreciación de la armonía, diversidad y belleza de los ecosistemas.</li> <li>• Reconocimiento de la importancia del suelo y su conservación para la vida.</li> <li>• Toma de conciencia de que lanzar botellas, vidrios, ... puede iniciar puntos de ignición que generan incendios de sabanas y bosques.</li> <li>• Toma de conciencia de no dejar basura, ni fogatas encendidas en los lugares visitados.</li> <li>• Interiorización de que el uso en exceso de cloro, detergentes, limpiadores de pocetas y otros químicos usados en el hogar dañan el ambiente ya que estos llegan finalmente a los ríos, lagos y mares, afectando los ecosistemas acuáticos y terrestres.</li> <li>• Actitud de cuestionamiento hacia personas e instituciones que desvían el curso de las aguas para satisfacer sus intereses exclusivos.</li> <li>• Reconocimiento del derecho de las personas a vivir de manera digna en un ambiente sano.</li> </ul>
--	--	--



<b>CONCEPTUALES</b>	<b>PROCEDIMENTALES</b>	<b>ACTITUDINALES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ALIMENTACIÓN Y ESTADO NUTRICIONAL DE LAS PERSONAS.</li> <li>• El consumo de grasas en la alimentación.</li> <li>• Tipos de grasa y alimentos que la contienen.</li> <li>• Consumo de alimentos de origen animal; valor nutritivo.</li> <li>• Menús y alimentos sustitutos.</li> <li>• Consumo de bebidas alcohólicas y sus efectos en la salud integral: psicológicos, fisiológicos y sociales.</li> <li>• Alimentación variada y balanceada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indagación acerca de las relaciones que tiene el consumo de alimentos con la edad y la actividad que se realiza.</li> <li>• Predicción de los efectos de una buena alimentación en el rendimiento escolar, apariencia física, estado de ánimo y actividades de los niños y adolescentes.</li> <li>• Determinación de peso y talla y ubicación según el patrón de referencia nacional elaborado por el INN y la Organización Mundial de la Salud.</li> <li>• Interpretación de gráficos elaborados con el peso y la talla de los estudiantes.</li> <li>• Diseño y ejecución de menús de acuerdo a la edad y/o estado fisiológico de las personas (niños, adolescentes, embarazadas, lactantes y adultos) para desayuno, almuerzos y/o cenas.</li> <li>• Interpretación de valores de colesterol, triglicéridos y otros, en los exámenes de laboratorio y su relación con la salud integral del individuo. Comparación con los valores ideales.</li> <li>• Determinación de presencia de grasas en alimentos que se consumen en el hogar, escuela, cantina escolar, comunidad y otros.</li> <li>• Identificación de grasas visibles y ocultas en los alimentos.</li> <li>• Tabulación y graficación sobre los precios de los alimentos compuestos por grasas que más se consumen en la localidad.</li> <li>• Observación del precio de los alimentos de origen animal en diferentes establecimientos comerciales y comparación de los mismos con los de origen vegetal.</li> <li>• Determinación de los alimentos de origen animal, consumidos con mayor frecuencia en el hogar, comedor escolar, cantina escolar, localidad y región.</li> <li>• Elaboración de diferentes menús para el desayuno, almuerzo y cena y/o meriendas, empleando alimentos sustitutos de bajo costo, dirigidos a niños adolescentes, adultos y ancianos.</li> <li>• Evocación y conversación acerca de lo que conocen sobre el efecto del consumo de alcohol en: accidentes de tránsito, enfermedades cardiovasculares, obesidad, desnutrición, violencia social y otros.</li> <li>• Comparación de costos de alimentos con el costo de bebidas alcohólicas y del cigarrillo para analizar su efecto en el presupuesto familiar.</li> <li>• Conversación y análisis acerca de la importancia de una dieta balanceada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valoración de la alimentación como factor esencial de la salud integral del individuo.</li> <li>• Apreciación de la importancia que tiene la alimentación variada y balanceada en el crecimiento, renovación de tejidos, prevención de enfermedades, rendimiento escolar, actividades físicas y sociales de niños y adolescentes,...</li> <li>• Valoración del trabajo en equipo.</li> <li>• Valoración del trabajo que hacen las personas dedicadas a realizar análisis de laboratorios.</li> <li>• Toma de conciencia de la necesidad de disminuir el consumo de grasas de origen animal y el empleo de aceites vegetales en la preparación de los alimentos.</li> <li>• Actitud preventiva ante las enfermedades más comunes por el exceso en el consumo de grasas.</li> <li>• Cumplimiento de normas para evitar el consumo excesivo de grasas.</li> <li>• Interiorización de que la desnutrición es uno de los problemas socioambientales más graves que tiene Venezuela.</li> <li>• Disposición para ayudar a la familia y conocidos para que eviten el consumo de bebidas alcohólicas, cigarrillos y otras drogas.</li> <li>• Reconocimiento del derecho a una alimentación adecuada.</li> </ul>

<b>CONCEPTUALES</b>	<b>PROCEDIMENTALES</b>	<b>ACTITUDINALES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• VIRUS DE INMUNODEFICIENCIA HUMANA (VIH) Y ETS.</li> <li>• Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA).</li> <li>• Enfermedades de Transmisión Sexual (ETS: Gonorrea, Sífilis, Hepatitis B).</li> <li>• Principios de seguridad con respecto al SIDA y ETS.</li> <li>• Causas y consecuencias del SIDA.</li> <li>• El SIDA en diferentes grupos etarios: recién nacidos, preescolares, niños, adolescentes.</li> <li>• Formas de apoyo de la comunidad y a los enfermos con SIDA y ETS.</li> <li>• Derechos del Niño.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversación acerca de las informaciones que tienen sobre el VIH, SIDA y las enfermedades de transmisión sexual (ETS).</li> <li>• Búsqueda de información sobre lo que significa SIDA y VIH.</li> <li>• Establecimiento de relaciones entre el SIDA y las infecciones asociadas.</li> <li>• Investigación de los tratamientos y sus costos en Venezuela.</li> <li>• Reflexión acerca de la siguiente afirmación « Se estima que para el año 2000 existan 40 000 000 infectados en el planeta».</li> <li>• Descripción de las formas en que el VIH se transmite, elaboración de mapas de conceptos.</li> <li>• Establecimiento de relaciones entre el VIH y el SIDA.</li> <li>• Descripción de las medidas de prevención para evitar el SIDA y las ETS más comunes.</li> <li>• Indagación acerca de ¿Por qué el SIDA no respeta edad?.</li> <li>• Descripción de los síntomas generales del SIDA y del VIH</li> <li>• Análisis de las enfermedades de transmisión sexual (ETS) y expresión oral al respecto.</li> <li>• Descripción de las consecuencias generales del SIDA y de la enfermedad del VIH.</li> <li>• Selección de una ETS por grupos y exposición oral de los mismos.</li> <li>• Predicción y análisis de situaciones que pueden obstaculizar los esfuerzos para reducir la vulnerabilidad y el riesgo, tales como: drogas, alcohol, promiscuidad y baja autoestima.</li> <li>• Conversación y análisis de la importancia de la comunicación asertiva entre padres, maestros, niños y adolescentes sobre el SIDA y las ETS.</li> <li>• Procesamiento de información acerca de la frecuencia, causas y consecuencias del SIDA en los diferentes grupos etarios del estado y del país.</li> <li>• Análisis de alternativas de participación para brindar apoyo de la comunidad a los enfermos de SIDA y ETS.</li> <li>• Confrontación crítica y argumentación científica en los casos de rechazo a niños hemofílicos, transmisión vertical (madre-hijo) y cuando los padres y niños con VIH y SIDA son discriminados socialmente.</li> <li>• Conversación, análisis y difusión de los Derechos del Niño, con énfasis en la salud, el buen trato, la no discriminación y la información.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interiorización de que al infectarse por el VIH será portador del virus por el resto de su vida.</li> <li>• Aceptación de que el SIDA es un problema que afecta a todos, como ciudadanos del mundo.</li> <li>• Reconocimiento de que la vida es maravillosa y el SIDA es mortal para la humanidad.</li> <li>• Respeto por la vida.</li> <li>• Toma conciencia de que la mejor manera de prevenir el SIDA y ETS es evitando las infecciones por virus, bacterias y hongos...</li> <li>• Interiorización y práctica de normas para la prevención del SIDA y ETS.</li> <li>• Valoración de la comunicación asertiva entre padres y adolescentes.</li> <li>• Disposición para fortalecer su autoestima y código ético.</li> <li>• Toma de conciencia de que el SIDA no tiene fronteras, ni clase social, ni edad.</li> <li>• Reconocimiento de los derechos humanos de los enfermos de SIDA.</li> <li>• Manifestación de solidaridad, comprensión, apoyo, amistad y consideración al enfermo de SIDA y ETS.</li> <li>• Toma de conciencia sobre lo costoso del tratamiento del SIDA.</li> <li>• Reconocimiento del Derecho a la salud, el buen trato y la información.</li> </ul>



**CONCEPTUALES**

- EVENTOS SOCIONATURALES:
  - Terremotos,
  - Inundaciones,
  - Incendios,
  - Disturbios sociales,
  - Sequías,
  - Deslizamientos y derrumbes.
- Conceptos de riesgo, vulnerabilidad, amenaza, desastre y desarrollo.
- Riesgo como probabilidad de sufrir daños.
- Amenaza como factor externo de riesgo.
- Vulnerabilidad como factor interno de riesgo.
- Fecha de eventos socrionaturales significativos.

**PROCEDIMENTALES**

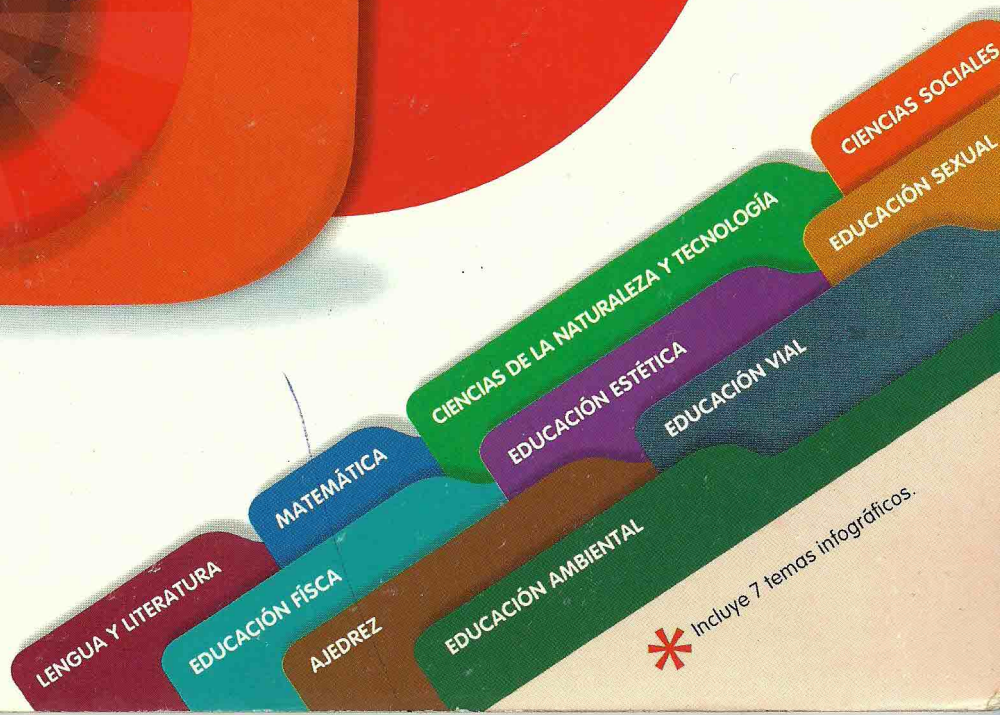
- Definición operacional de eventos socrionaturales, riesgo, vulnerabilidad, amenaza, desastre y desarrollo.
- Enumeración de los componentes del ambiente que son afectados por los desastres (servicios, bienes, personas, naturaleza).
- Clasificación de los eventos socrionaturales de acuerdo a su origen (natural o generado por la actividad humana).
- Interpretación del significado de la palabra riesgo e inferir que el riesgo es consecuencia de una amenaza.
- Enumeración de factores que condicionan el riesgo.
- Interpretación del significado de las amenazas en la producción de eventos socrionaturales. ( río, inundación, planta nuclear, fuga radioactiva. Sustancia química, derrame tóxico. Falla geológica, terremoto...).
- Interpretación de la vulnerabilidad como modulador de los efectos de los eventos socrionaturales.
- Análisis del riesgo como factor de la amenaza y la vulnerabilidad.
- Establecimiento de analogías entre las amenazas y sus posibles consecuencias para distintos tipos de eventos socrionaturales.
- Descripción de algunos eventos significativos en Venezuela y el mundo.
- Ubicación en el tiempo histórico y en el espacio geográfico de los eventos socrionaturales significativos.

**ACTITUDINALES**

- Respeto por la vida.
- Apreciación de la serenidad y seguridad en sí mismo durante emergencias o desastres.
- Manifestación de responsabilidad social en una situación de emergencia o desastre.
- Valoración y cumplimiento de las normas a seguir en situaciones de emergencia.
- Disposición para aprender de las experiencias en eventos socrionaturales, tanto locales como internacionales.
- Respeto por los derechos ajenos y propios.
- Valoración de la paz, la justicia y el estado de derecho como condiciones indispensables para la felicidad y el progreso humano.
- Disposición para la protección y conservación del patrimonio natural, histórico y sociocultural de la comunidad.
- Manifestación de esfuerzo para la prevención de la ocurrencia del riesgo socrionatural, en la medida que sea posible.
- Disposición para mitigar el riesgo ante los eventos socrionaturales.

ANEXOS 6  
COPIAS LIBRO DE TEXTO EDITORIAL SANTILLANA

# Guía Caracol Integral



\* Incluye 7 temas infográficos.



La **Guía Caracol Integral 5** para quinto grado de Educación Primaria, es una obra colectiva concebida, diseñada y elaborada por el Departamento Editorial de Santillana, S.A., bajo la dirección pedagógica y editorial de la profesora **Carmen Navarro**.

En la realización de esta obra intervino el siguiente equipo de especialistas:

 **Edición general adjunta**  
Inés Silva de Legórburu

 **Coordinación editorial  
Lengua y Literatura  
y Ciencias Sociales**  
Clodovaldo Hernández

 **Coordinación editorial  
Matemática  
y Ciencias Naturales**  
José Manuel Rodríguez R.

 **Textos  
Lengua y Literatura**  
José Manuel Delpino  
Eliana Guerra

**Ciencias Sociales**  
Claudia Heredia Gaona  
Manuel Gaona  
Yasmín Mora

**Matemática**  
Lisbeth Villaparedes

**Ciencias de la Naturaleza  
y Tecnología**  
Nick Romero  
Briccyle Cova  
José Luis Rada

**Educación Estética**  
Maruma Rodríguez  
José Luis Rada

**Educación Física**  
Maruma Rodríguez  
José Luis Rada

**Ajedrez**  
Evelyn Perozo

**Educación y Seguridad Vial**  
Claudia Heredia Gaona

**Educación Ambiental**  
José Luis Rada

**Educación Sexual**  
Beatriz C. Ramírez M.

**Temas especiales**  
Adriana Parra

 **Edición  
Lengua y Literatura**  
Eliana Guerra

**Ciencias Sociales**  
Manuel Gaona  
Claudia Heredia Gaona

**Matemática**  
Évelyn Perozo

**Ciencias de la Naturaleza  
y Tecnología**  
Briccyle Cova  
José Luis Rada

**Educación Estética**  
Waleska Sucre  
José Manuel Rodríguez R.

**Educación Física**  
José Luis Rada

**Ajedrez**  
Evelyn Perozo

**Educación y Seguridad Vial**  
Manuel Gaona  
Claudia Heredia Gaona

**Educación Ambiental**  
José Manuel Rodríguez R.

**Educación Sexual**  
Briccyle Cova

**Temas especiales**  
Adriana Parra

 **Corrección de estilo**  
Mariví Coello  
María Alejandra Arias Escalante

 **Diseño de unidad gráfica**  
Mireya Silveira M.

 **Coordinación de arte**  
Mireya Silveira M.


 **Coordinación  
de unidad gráfica**  
José Pérez Duin

 **Diseño de cubierta**  
Mireya Silveira M.

 **Diseño y diagramación**  
José Pérez Duin  
María Elena Becerra M.  
María Fernanda Guédez  
María Alejandra González  
Eranna K. Sánchez R.  
Diana Angilecchia  
David Baranenko  
Elíézer La Rosa  
Reinaldo Pacheco

 **Fotografías**  
Fondo Documental Santillana

 **Documentación gráfica**  
Walther Sorg  
Amayra Velón  
Andrés Velazco  
Lisbeth Cabezas  
Pilar Cabrera

 **Ilustraciones**  
Walther Sorg  
Evelyn Torres  
Oliver González  
Franklin Durán  
Fondo Documental Santillana

 **Infografías**  
Walther Sorg

 **Digitalización y retoque**  
Walther Sorg  
Evelyn Torres  
Anthony Rojas

## Guía Caracol Integral 5

© 2011 by Editorial Santillana, S.A.  
Editado por Editorial Santillana, S.A.  
Nº de ejemplares: 17 000

Av. Rómulo Gallegos, Edif. Zulia, piso 1. Sector Montecristo, Boleíta.  
Caracas (1070), Venezuela. Telfs.: 235 3033 / 235 4730 / 235 5878  
www.santillana.com.ve

Impreso por: Industrias Geoprint, C.A.

ISBN: 978-980-15-0492-4  
Depósito legal: lf6332011372200

Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización previa de los titulares del Copyright, bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, y la distribución de ejemplares de ella mediante alquiler o préstamo público.

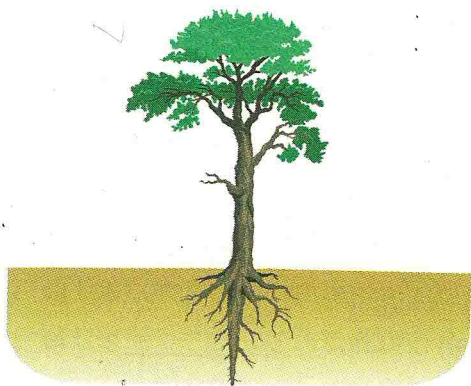
# CIENCIAS DE LA NATURALEZA Y TECNOLOGÍA

## Índice

El movimiento	254	La hipertensión y su prevención	296
Fuerzas electromagnéticas	256	La diabetes y su prevención	298
Cambios en los materiales	260	El cáncer y su prevención	300
Industria petrolera y petroquímica	262	Salud mental	304
Nutrición de las plantas	266	Las drogas y su prevención	306
Fotosíntesis y respiración	268	Adolescencia y sexualidad	308
Nutrición en animales	272	El embarazo en la adolescencia	310
Circulación en animales	276	El abuso sexual y su prevención	312
Respiración en animales	280	Control del tránsito vial	314
Excreción en animales	282	Prevención de accidentes viales	316
La compra de alimentos	284	La energía solar	320
Preparación y conservación de alimentos	286	Los desechos sólidos	322
Especialidades médicas	290	Programación e Internet	324
Las parasitosis y su prevención	292		



# Nutrición de las plantas



Las plantas, como todos los demás seres vivos, necesitan alimentarse para crecer y desarrollarse.

- ¿Cómo obtienen las plantas su alimento?

\_\_\_\_\_

- ¿Qué partes de las plantas les permiten alimentarse?

\_\_\_\_\_

## La nutrición

La nutrición es el proceso que realizamos los seres vivos para obtener, transformar y asimilar los nutrientes necesarios para nuestro desarrollo y crecimiento. Las plantas producen su propio alimento y por esto se les llama autótrofas. Para que una planta pueda elaborar su alimento necesita de luz, aire, agua y nutrientes minerales del suelo.

## Etapas de la nutrición de las plantas

La nutrición de las plantas ocurre a través de las siguientes etapas:

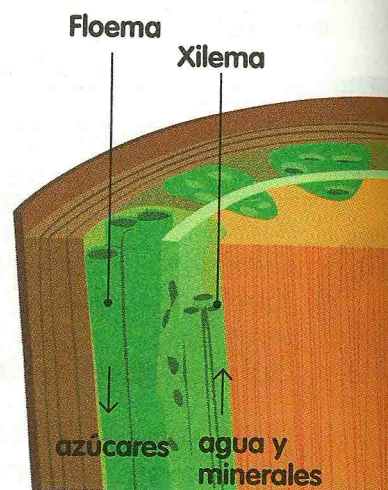
- **Absorción.** En esta etapa las plantas toman el agua y los nutrientes minerales del suelo, a través de la raíz. La raíz realiza la absorción por la zona pilífera, la cual está cubierta por raicillas tan delgadas como cabellos. También en esta etapa se toman gases del aire, como el dióxido de carbono.
- **Transporte.** Se lleva a cabo en el tallo, donde se encuentran los vasos conductores de la planta llamados xilema y floema.

El xilema transporta el agua y los minerales desde la raíz a todas las partes de la planta mediante diversos mecanismos.

El floema, por el contrario, conduce los productos de la transformación de los nutrientes, desde las hojas hacia el resto de las partes de la planta.

**Transformación.** Cuando la mezcla de minerales y agua llega a las hojas, se transforma en sustancias nutritivas como los azúcares, mediante el proceso de fotosíntesis.

**Reserva.** Las plantas almacenan en distintas partes los nutrientes que no utilizan, como en hojas y tallos verdes, raíces y semillas. Estos nutrientes se almacenan en forma de azúcares, como almidón, celulosa y sacarosa.



El agua y los nutrientes minerales suben desde la raíz por el xilema, y los azúcares que produce la planta se distribuyen por el floema.

# Actividades

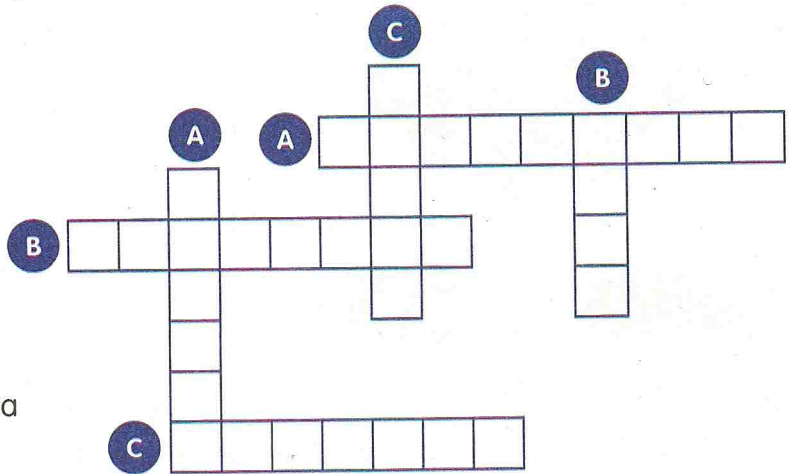
1. **Resuelvo** el siguiente crucigrama.

## Horizontales

- A) Ser vivo que elabora su alimento.
- B) Cubren la zona pilifera de la raíz.
- C) Forma de almacenamiento de los nutrientes.

## Verticales

- A) Vasos que conducen el agua y los minerales del suelo a las hojas.
- B) Parte de la planta que almacena nutrientes.
- C) Lugar de donde la planta obtiene



2. **Respondo** los siguientes planteamientos.

a) ¿Qué es el floema?

---



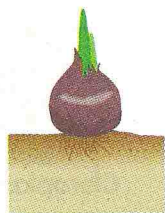
---



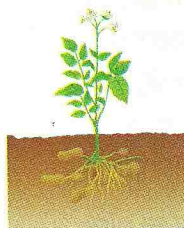
---

b) ¿Por qué las plantas son autótrofas? \_\_\_\_\_

3. **Consulta** y **encierro** en un círculo las plantas que almacenan almidón



Cebolla



Papas



Zanahoria



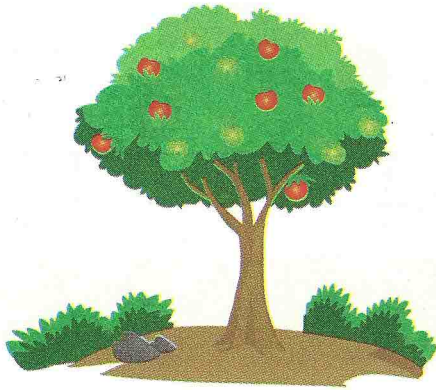
Lechuga

4. **Realizo** el siguiente experimento.



- a) Consigo una rosa, un clavel o una flor de geranio recién cortada y de color blanco.
- b) A un vaso de agua, agrego unas gotas de azul de metileno o colorante vegetal de tortas.
- c) Coloco la flor dentro del vaso y la dejo por un día o dos. Observo y explico los resultados.

# Fotosíntesis y respiración



De las plantas obtenemos alimentos como las frutas y las verduras. También aumentan la pureza del aire que respiramos.

• ¿Cómo producen las plantas estos alimentos?

• ¿Por qué las plantas purifican el aire?

## La fotosíntesis

La fotosíntesis es el proceso con el que las plantas producen su propio alimento. Se realiza principalmente en las hojas.

Para realizar la fotosíntesis las plantas utilizan agua del suelo, dióxido de carbono del aire y luz. La energía luminosa la toman generalmente del Sol y se transforma en energía química gracias a la clorofila, pigmento verde que se encuentra en los cloroplastos y que les permite absorber la luz solar.

## El proceso de la fotosíntesis

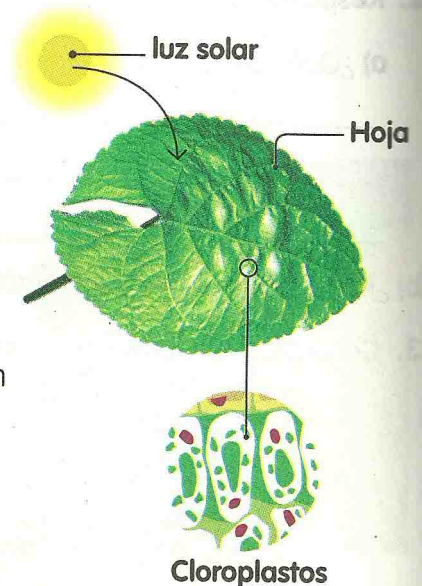
En el proceso fotosintético la planta utiliza la luz para transformar el dióxido de carbono y el agua en azúcares como la glucosa, y oxígeno que se desprende y pasa a formar parte del aire.

Los azúcares se almacenan posteriormente en las hojas, tallos y raíces de las plantas en forma de sacarosa, almidón y celulosa. Estos azúcares son los principales alimentos de las plantas y de los que obtienen energía para crecer, desarrollarse, florecer y dar frutos. También otros seres vivos utilizamos los frutos de las plantas como alimento.

Además, al producir oxígeno, contribuyen a limpiar el aire que respiramos.

## Importancia de la fotosíntesis

La fotosíntesis es uno de los procesos más importantes para mantener la vida en el planeta. Es la única forma de producción natural de oxígeno y a través de este proceso se genera alimento para todos los seres vivos. De igual manera, la absorción de dióxido de carbono en la fotosíntesis disminuye la contaminación atmosférica y reduce el calentamiento global por la acumulación de este gas.



El proceso de fotosíntesis se lleva a cabo según estos pasos:

1. El agua llega a las hojas desde la raíz.
2. La clorofila contenida en los cloroplastos absorbe la luz solar.
3. El dióxido de carbono del aire entra a la hoja.
4. La clorofila, activada por la luz solar, transforma el agua y el dióxido de carbono en glucosa y oxígeno.
5. El oxígeno se libera a la atmósfera.

## La respiración

La respiración es un proceso en el que los seres vivos utilizamos el oxígeno del ambiente y los nutrientes de los alimentos, para obtener la energía requerida para crecer y llevar a cabo nuestras funciones vitales.

## El proceso de la respiración

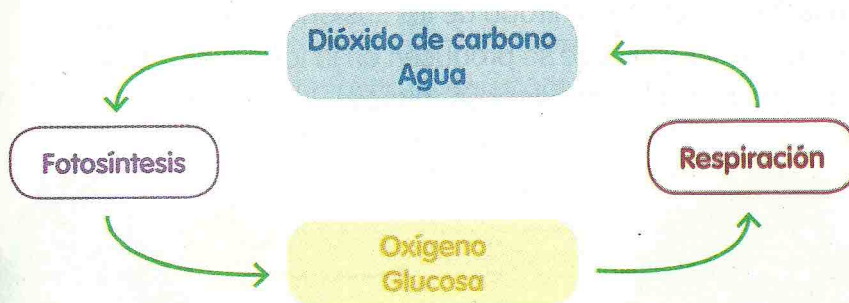
En la respiración, una planta o un animal toma oxígeno, el cual se utiliza para descomponer la glucosa y producir energía. Además, como productos de la respiración, se liberan dióxido de carbono y agua al ambiente.

Hay dos etapas importantes en la respiración: el intercambio de gases o respiración externa, y la respiración interna o celular, que es la transformación química de las sustancias dentro de las células, en unas estructuras llamadas mitocondrias.

Para respirar, las plantas toman el oxígeno del aire a través de los estomas, que son unos orificios presentes en la superficie de las hojas, y lo llevan hasta las mitocondrias. Las plantas utilizan oxígeno para vivir pero producen mucho más oxígeno del que consumen en la respiración.

## La respiración y la fotosíntesis

La respiración y la fotosíntesis son procesos complementarios. Los productos de la respiración son necesarios para que se produzca la fotosíntesis y los productos de ésta son utilizados para realizar la respiración. De manera esquemática, la respiración y la fotosíntesis se relacionan así:



Por otra parte, el proceso de respiración no depende de la luz; a diferencia de la fotosíntesis, que sólo se inicia en presencia de luz. Además, la respiración ocurre en todas las partes de la planta, mientras que la fotosíntesis se realiza sólo en las partes verdes que tienen clorofila.

Estos dos procesos son de suma importancia para la vida en la Tierra.



### Algo más

Existen un poco más de 450 especies de plantas que viven en ambientes muy pobres en nutrientes por lo que requieren capturar insectos y "comérselos" para sobrevivir. Se les conoce como plantas carnívoras.



### ¿Qué significa?

**glucosa.** Azúcar o carbohidrato que sirve como reserva de energía, para ser aprovechada por los seres vivos.

**almidón.** Compuesto formado por varias moléculas de glucosa, que le permite a las plantas almacenar energía.

**oxígeno.** Elemento químico gaseoso, indispensable para los seres vivos.

**clorofila.** Pigmento que da el color verde a las hojas y los tallos jóvenes. hacia otro lugar.

# Actividades

1. **Leo** las siguientes oraciones. **Subrayo** las correctas y **corrigo** las incorrectas

- a) Los animales son seres vivos autótrofos.
- b) Uno de los productos de la fotosíntesis es el oxígeno.
- c) La fotosíntesis requiere de almidón para producir agua.
- d) La fotosíntesis y la respiración son procesos complementarios.
- e) En la respiración se descompone glucosa para producir energía.

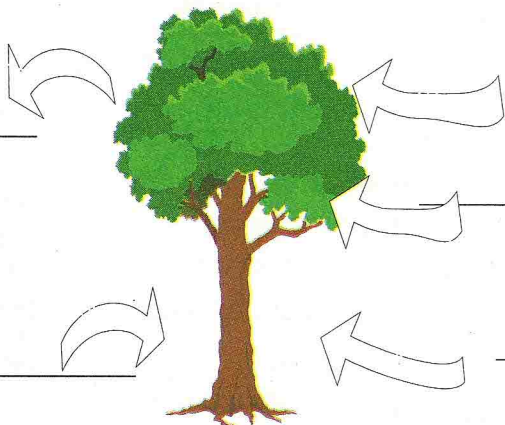


**Corrección:**

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

2. **Imagino** que el proceso de respiración se realiza en una fábrica. Luego, **observo** el esquema y **escribo** sobre las líneas los insumos y los productos de este proceso.

<b>Insumos</b>	<b>Respiración</b>	<b>Productos</b>
_____		_____
_____		_____
_____		_____

3. **Coloreo** en azul las flechas que señalan la entrada de las sustancias a la planta, y en verde las que indican las sustancias que se producen en la fotosíntesis. Luego **escribo** las palabras de la hoja en las líneas correspondientes.

		
_____	_____	agua
_____	_____	oxígeno
_____	_____	dióxido de carbono
_____	_____	sales minerales
_____	_____	luz solar

4. **Completo** el siguiente cuadro colocando un ✓ donde corresponda.

Descripción de los procesos	Fotosíntesis	Respiración
Se produce dióxido de carbono		
Se necesita de agua y luz		
Gracias a la clorofila se absorbe la luz		
Se utiliza el oxígeno para descomponer la glucosa		
Se produce alimento para las plantas		

5. **Realizo** el siguiente experimento y **respondo**.

- Busco una planta y la siembro en una maceta, la riego y la coloco donde tenga luz.
- Tomo un trozo de papel de aluminio y cubro una hoja por los dos lados, con cuidado para no maltratar la hoja. Tomo otro trozo de papel de aluminio y le recorto un círculo y cubro otra hoja.
- Coloco la planta en un lugar fresco y la riego diariamente.
- Luego de tres o cuatro días, quito el papel de las hojas y observo los cambios.



- ¿Qué le sucedió a la hoja cubierta totalmente?, ¿por qué?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- ¿Qué le sucedió a la hoja parcialmente cubierta?, ¿por qué?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- ¿Qué sucedería si la planta se colocara en un lugar donde no penetre la luz?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. **Imagino** una pequeña gota de agua que se encuentra en el suelo y es absorbida por una raíz. A partir de ese momento, comienza un viaje hacia las hojas de la planta, donde se realiza la fotosíntesis. **Escribo** una historia sobre su viaje.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7. **Elaboro** en mi cuaderno un dibujo de una planta en el que se observa el proceso de respiración con todos los componentes que se requieren y que se producen.

8. **Consulto** por qué es importante la conservación de los bosques tropicales para el cuidado del ambiente y el control de la contaminación ambiental. **Expongo** esta información a mis compañeros y compañeras.

# Nutrición en animales



Los animales tenemos estructuras que nos permiten obtener y procesar los nutrientes de los alimentos.

- ¿Cuáles son estas estructuras en el ser humano?

\_\_\_\_\_

- ¿En qué se parecen estas estructuras de las que tiene una vaca o un conejo?

\_\_\_\_\_

## La nutrición de los animales

Los animales somos organismos heterótrofos, es decir, obtenemos los nutrientes de organismos autótrofos o de otros animales. El proceso de nutrición en los animales ocurre a través del sistema digestivo, en cuatro etapas:

### 1. La ingestión

Entrada de alimentos al sistema digestivo por la boca.

### 2. La digestión

Transformación de los alimentos en sus nutrientes constituyentes.

### 3. La absorción

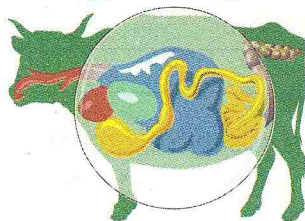
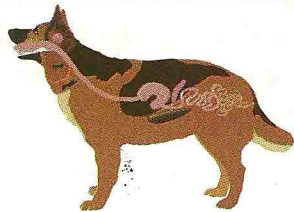
Absorción de los nutrientes y transporte hacia las células.

### 4. La excreción

Expulsión de fracciones de alimentos no digeridos, en forma de heces fecales.

## La digestión

La digestión es un proceso mediante el cual los alimentos se transforman, por la acción de sustancias químicas, en elementos nutritivos más sencillos, aprovechables por el organismo.



## El sistema digestivo de los animales

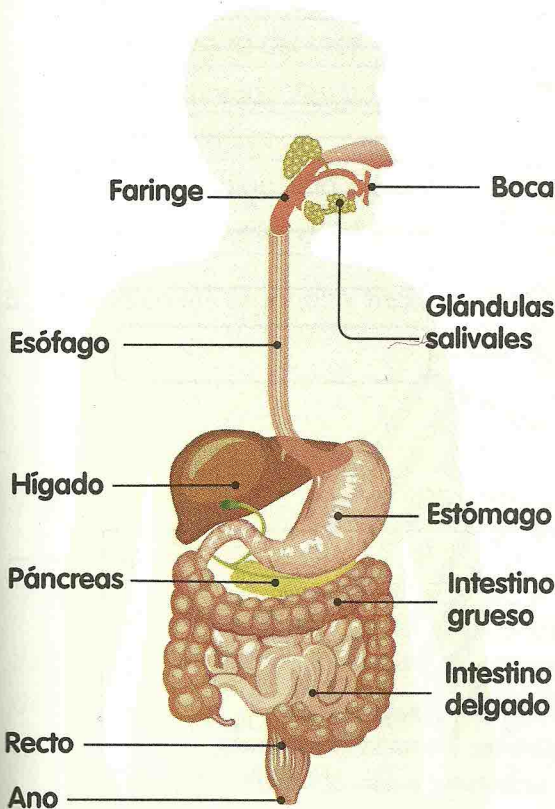
El sistema digestivo de los animales puede ser complejo como el de las vacas, que tienen un estómago dividido en cuatro cavidades, o muy sencillo, como muchos microorganismos o los parásitos intestinales, que no tienen sistema digestivo y absorben los nutrientes directamente del medio en el cual habitan, a través de su cuerpo.

Algunos invertebrados marinos tienen un sistema digestivo simple, como los moluscos, que sólo tienen una cavidad parecida a un saco en donde digieren el alimento que filtran del agua del mar. De igual manera, las lombrices de tierra tienen un tubo que comunica a la boca con el recto, por donde pasa la tierra que consumen, de la que extraen todos los nutrientes.

La mayoría de los animales posee intestinos. El intestino es un tubo alargado recubierto por gran cantidad de vellosidades que permiten absorber los nutrientes de los alimentos.

## El sistema digestivo humano

El sistema digestivo de los seres humanos está compuesto de las siguientes estructuras y órganos:



El sistema digestivo humano tiene estructuras y órganos especializados.

los jugos que produce el páncreas y el propio intestino, y con la bilis que segrega el hígado, y se transforma en un pasta líquida llamada quilo, que contiene sustancias más sencillas. En las vellosidades intestinales se realiza la absorción, es decir, el paso de los nutrientes a la sangre. Las vellosidades actúan de forma similar a las raicillas de las plantas y dirigen los nutrientes al sistema circulatorio.

- **El intestino grueso.** Es un tubo corto donde llegan fragmentos de alimentos sin digerir, se absorbe el agua y se forman las heces.
- **El recto.** Es la última parte del intestino grueso. Se comunica con el exterior por medio del ano, y a través de él se excretan las heces fecales.

Algunos órganos anexos al sistema digestivo son:

- **El hígado y el páncreas.** Son glándulas que producen sustancias necesarias para la digestión. Se encuentran cerca del estómago y se comunican a través de pequeños conductos con el intestino delgado.

- **La boca.** Es la cavidad por donde entran los alimentos y comienza la digestión. En ella se encuentran los dientes, la lengua y las glándulas salivales. En la boca se forma el bolo alimenticio, que es la mezcla de alimentos triturados mezclados con la saliva.
- **La faringe y el esófago.** Son conductos que comunican la boca con el estómago para conducir el bolo alimenticio al estómago.
- **El estómago.** Órgano con forma de saco, donde el bolo se mezcla con los jugos gástricos y se convierte en una masa pastosa llamada quimo. El orificio de entrada del estómago se llama cardias y el de salida, píloro.
- **El intestino delgado.** Es un tubo largo, replegado y cubierto internamente por vellosidades intestinales. Aquí el quimo se mezcla con

### Algo más

Los dientes son piezas que cortan, trituran y desgarran los alimentos. Son como cualquier otro órgano de nuestro cuerpo. De allí, que sea importante la práctica de una adecuada higiene, que nos asegure nuestra salud bucal.

### ¿Qué significa?

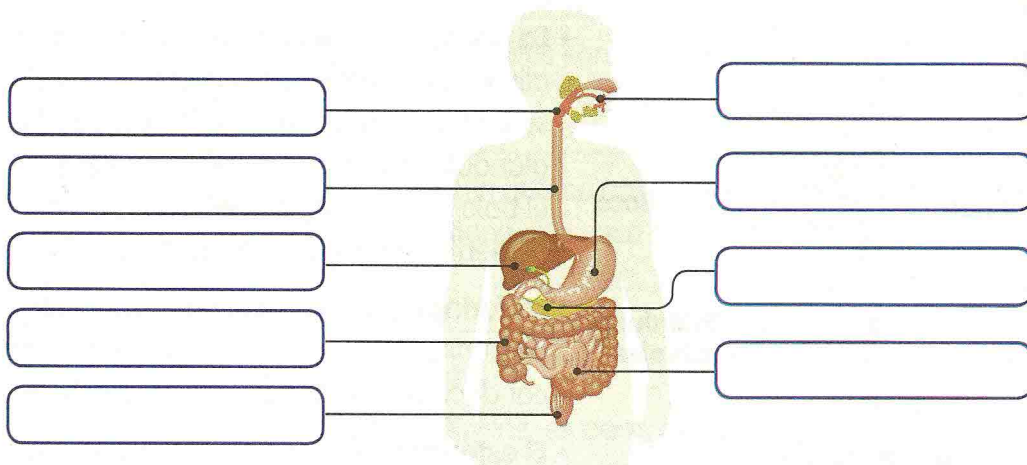
#### glándula.

Estructura del cuerpo que libera sustancias que ayudan al desarrollo o funcionamiento de otros órganos.



# Actividades

1. **Escribo** el nombre de los órganos y las glándulas del sistema digestivo.



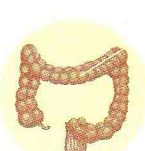
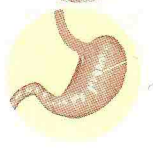
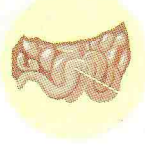
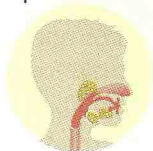
Luego, **busco** las palabras anteriores en la sopa de letras.

I	N	T	E	S	T	I	N	O	D	E	L	G	A	D	O
F	K	F	H	Í	G	A	D	O	E	S	Ó	F	A	G	O
M	Á	V	E	L	Ó	P	Á	N	C	R	E	A	S	L	T
Ó	Z	F	A	R	I	N	G	E	Ó	M	A	M	O	V	B
V	C	U	R	V	Í	L	A	E	S	T	Ó	M	A	G	O
R	E	C	T	O	Á	Z	T	S	D	P	A	M	Í	V	C
I	N	T	E	S	T	I	N	O	G	R	U	E	S	O	A

2. **Completo** las siguientes oraciones.

- El sistema \_\_\_\_\_ es el conjunto de \_\_\_\_\_ y glándulas encargado de la digestión y absorción de \_\_\_\_\_.
- El bolo se forma en la \_\_\_\_\_ mediante la unión de los alimentos con la \_\_\_\_\_.
- El \_\_\_\_\_ y el \_\_\_\_\_ son glándulas anexas al sistema \_\_\_\_\_.
- El \_\_\_\_\_ es un tubo largo cubierto, en su interior, por vellosidades con las cuales se \_\_\_\_\_ los nutrientes.
- Al recto llegan los \_\_\_\_\_ de la digestión, para luego ser excretados por el ano.

3. **Uno** con una línea la estructura o el órgano del sistema digestivo con la función que realiza.

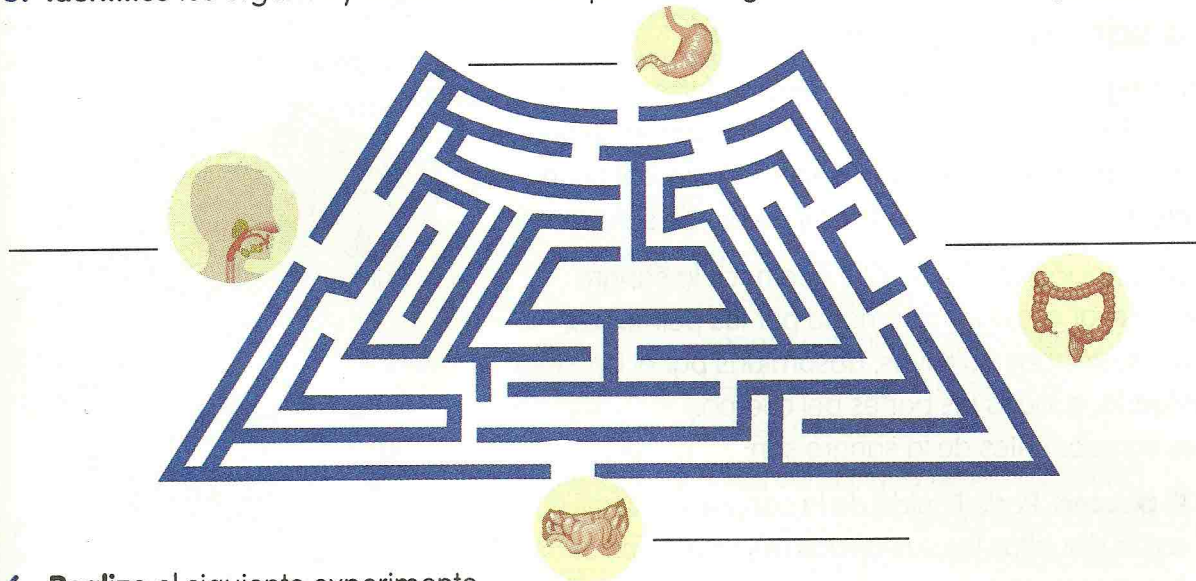


- Realiza la digestión
- Absorbe el agua utilizada en la digestión
- Forma el bolo alimenticio
- Absorbe los nutrientes en las vellosidades

4. **Marco** un ✓ al ser vivo que corresponda, según la característica.

Características	Molusco	Vaca	Persona
Son heterótrofos			
Filtran el agua del mar			
Necesitan nutrientes para desarrollarse			
Necesitan agua			
Realizan la digestión			
El estómago está dividido en cuatro cavidades			

5. **Identifico** los órganos y **trazo** el camino que debe seguir el alimento en la digestión.



6. **Realizo** el siguiente experimento.

- Busco cuatro frascos de vidrio pequeños, un poco de vinagre y cuatro trozos de carne pequeños.
- Observo la textura de la carne, y tomo nota en mi cuaderno.
- Rotulo los frascos del 1 al 4.
- Coloco en el primer frasco solamente agua; en el segundo la mitad de agua y la otra mitad de vinagre; y en los dos frascos restantes sólo vinagre.
- Coloco en los tres primeros frascos un trozo de carne picado en porciones más pequeñas, y en el cuarto frasco, el último trozo de carne pero sin picar.
- Espero durante 30 minutos, y luego saco los trozos de carne con ayuda de una pinza.
- Observo los cambios que ocurrieron en la carne y anoto mis observaciones.

Luego **respondo** en mi cuaderno: ¿en cuál de los tres primeros frascos la carne se deshizo más?, ¿qué pasó en el último frasco?

7. **Construyo** un modelo del sistema digestivo sobre una cartulina. **Sigo** estas instrucciones.

- Dibujó sobre la cartulina un esquema del sistema digestivo.
- Relleno cada parte con plastilina.
- Nombro las partes sistema digestivo.
- Describo brevemente el recorrido que realizan los alimentos dentro del sistema digestivo, en una hoja en blanco y lo coloco en el modelo.

# Circulación en animales



Si hacemos una actividad fuerte sentimos que se nos acelera el corazón.

- ¿Qué otros animales conoces que tengan corazón? \_\_\_\_\_

También nuestra piel toma un color rojizo.

- ¿Qué la tiñe de rojo? \_\_\_\_\_

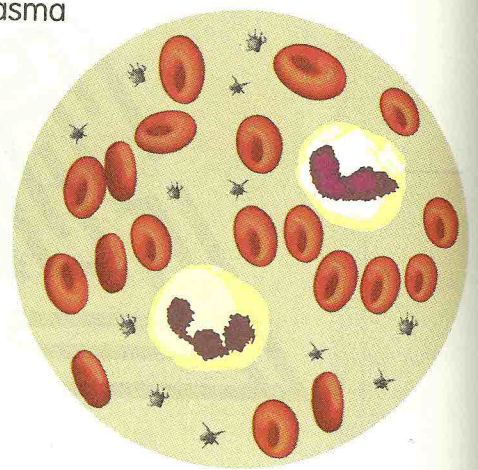
## La sangre y la circulación

La sangre es un líquido rojo y viscoso formado por el plasma y los elementos formes o glóbulos. El cuerpo de una persona adulta de un promedio de 70 kg, contiene aproximadamente cinco litros y medio de sangre.

La circulación es el recorrido que hace la sangre para llevar el oxígeno, tomado por los pulmones, y las sustancias nutritivas, absorbidas por el intestino delgado, a todas las partes del cuerpo.

Los componentes de la sangre son:

- **El plasma.** Parte líquida de la sangre en la que están disueltas las sustancias nutritivas y los otros componentes sanguíneos.
- **Los glóbulos rojos.** Contienen la hemoglobina y ésta, a su vez, hierro que da el color rojo a la sangre. Transportan el oxígeno desde los pulmones hasta el resto del cuerpo.
- **Los glóbulos blancos.** También se les denomina leucocitos y son de varios tipos. Defienden al cuerpo contra las infecciones.
- **Las plaquetas.** Componentes de la sangre que detienen el sangramiento en las heridas.



Los componentes sólidos de la sangre son: los glóbulos rojos y blancos, y las plaquetas. El componente líquido es el plasma.

## El sistema circulatorio en los animales

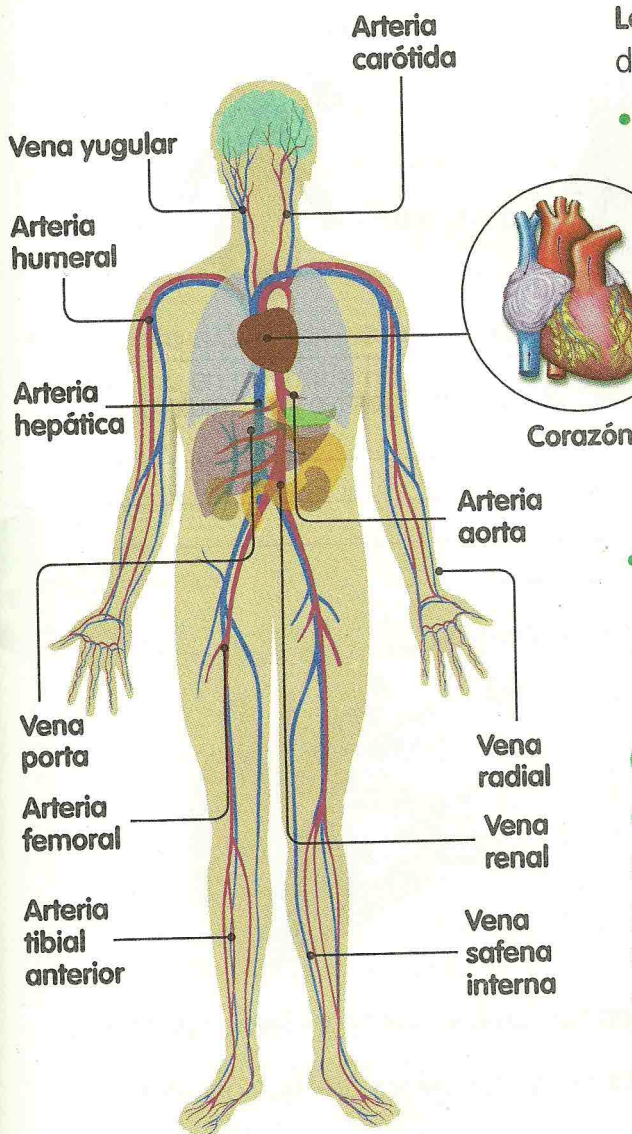
El sistema circulatorio es el conjunto de estructuras que hace circular la sangre. Puede ser muy simple o complejo según la especie animal, e inclusive algunos animales acuáticos pequeños, como las esponjas, no tienen sistema circulatorio. Otros animales, como los peces, tienen por corazón una bomba muy simple. Sin embargo, los animales superiores como los mamíferos, tienen un sistema circulatorio complejo formado por un corazón que impulsa la sangre, y por una red de vasos sanguíneos. Los vasos sanguíneos son las arterias, las venas y los capilares que transportan la sangre.

## El sistema circulatorio humano

Nuestro sistema circulatorio, así como el de los demás vertebrados, también se le denomina sistema cardiovascular porque está formado por el corazón y los vasos sanguíneos.

**El corazón.** Órgano muscular que bombea o impulsa la sangre a todas las partes del cuerpo. En una persona adulta el corazón pesa aproximadamente unos 400 gramos y es del tamaño de su puño. Para que el corazón pueda bombear la sangre a todo el cuerpo, es necesario que realice dos movimientos llamados sístole y diástole.

La sístole ocurre cuando el corazón se contrae y expulsa la sangre por las arterias, mientras que en la diástole el corazón se relaja y se llena de sangre, que penetra por las venas. Estos movimientos se pueden percibir en el latido del corazón y en el pulso.



El sistema circulatorio humano se compone del corazón y una red de vasos sanguíneos.



### ¿Qué significa?

**bomba.** Máquina que sirve para comprimir líquidos o impulsarlos hacia otro lugar.

**Los vasos sanguíneos.** Son los conductos por donde fluye la sangre y comprenden:

- Las arterias, que son de paredes gruesas y elásticas. Conducen la sangre con nutrientes y oxígeno desde el corazón a todas las partes del cuerpo.
- Las venas, que tienen paredes delgadas. Transportan la sangre con sustancias de desecho desde las distintas partes del cuerpo hasta el corazón.
- Los vasos capilares, que son muy delgados. Comunican las arterias con las venas y conducen la sangre a la propia célula.

## Cuidados del sistema circulatorio

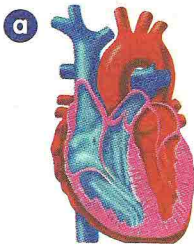
Dentro de los cuidados que podemos procurar a nuestro corazón y vasos sanguíneos está una buena alimentación: debemos evitar el consumo de grasas en exceso, porque éstas se acumulan dentro de las arterias e impiden la buena circulación de la sangre.

# Actividades

1. **Completo** el siguiente cuadro con los componentes de la sangre y la función de cada uno. Luego **realizo**, con mis compañeros y compañeras, una representación en la que cada quien desempeñe la función de uno de los componentes de la sangre.

Componentes de la sangre	Función

2. **Observo** las imágenes y **escribo** los nombres que correspondan.



\_\_\_\_\_

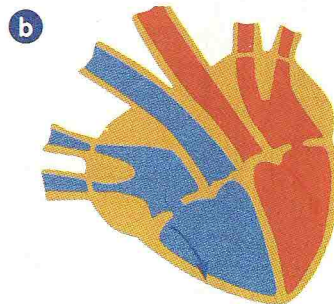
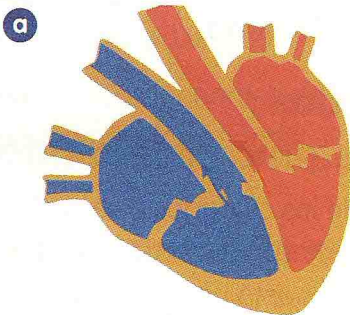
3. **Analizo y respondo:** ¿qué relación existe entre el sistema digestivo y el circulatorio?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

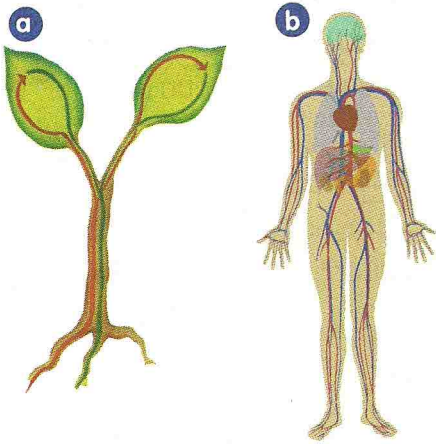
\_\_\_\_\_

4. **Identifico y completo** según los movimientos del corazón.



- En la \_\_\_\_\_ el corazón se contrae y expulsa la sangre hacia las arterias.
- En la \_\_\_\_\_ el corazón se relaja y se llena de sangre, que penetra por las venas.

5. **Compara** los procesos circulatorios que se representan en las imágenes y **escribo** dos semejanzas y dos diferencias entre estos.



Semejanzas	Diferencias

6. **Resuelvo** estos planteamientos.

• Si una persona adulta con una masa corporal de 70 kilogramos posee aproximadamente 5 500 ml de sangre, ¿cuántos mililitros de sangre debe poseer una persona de 42 kilogramos? \_\_\_\_\_

• ¿Cuántos mililitros tendrá un niño de 14 kilogramos? \_\_\_\_\_

7. **Consulta** cuáles son las enfermedades más frecuentes del sistema circulatorio y **escribo** en mi cuaderno tres medidas preventivas para mantener su salud.



**TRABAJO**

**El análisis de la sangre**

La sangre puede darnos información sobre nuestro estado de salud. Los y las bionalistas son las personas que analizan la sangre para determinar patologías como la anemia, la diabetes, hipercolesterolemia, entre otras. También un análisis de sangre previo sirve para dar tratamiento a una determinada enfermedad.

- **Respondo:** ¿cuándo fue la última vez que me practicaron un exámen de sangre? \_\_\_\_\_
- **Escribo** mi opinión sobre la importancia del trabajo que realizan los y las bionalistas. \_\_\_\_\_



# Respiración en animales



Al nacer, comenzamos a respirar y lo haremos durante toda nuestra vida. Haz esta prueba: respira profundo, mantén el aire por un instante y luego suéltalo.

- ¿Qué le pasa a tu pecho? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- ¿Puedes vivir sin respirar? \_\_\_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

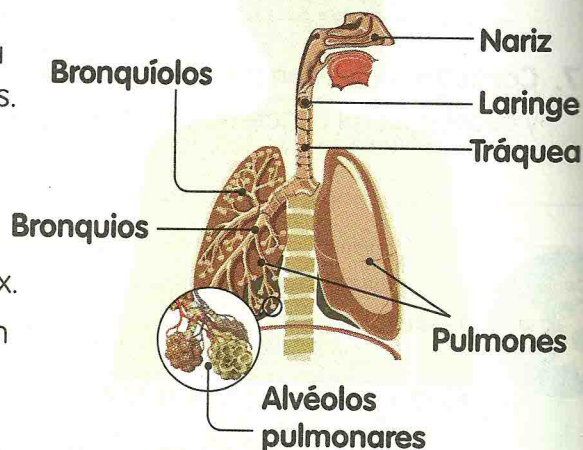
## La respiración

La respiración es el proceso mediante el cual los seres vivos tomamos oxígeno del ambiente y eliminamos dióxido de carbono. Este proceso nos permite generar la energía para realizar nuestras funciones vitales. Ocurre de manera involuntaria, desde el nacimiento.

## El sistema respiratorio en los animales

El sistema respiratorio en muchos animales está formado por los siguientes órganos:

- **La nariz.** Constituye la principal vía de entrada del aire al cuerpo, a través de las fosas nasales.
- **La laringe y la tráquea.** Son conductos que comunican la nariz con los bronquios.
- **Los pulmones.** Son dos órganos parecidos a bolsas o sacos, que se encuentran en el tórax.
- **Los bronquios.** Son dos tubos que se ramifican desde la tráquea y entran en cada pulmón.
- **Los bronquiólos.** Son ramificaciones de los bronquios, que se extienden dentro del pulmón y dan origen a los alvéolos pulmonares.
- **Los alvéolos pulmonares.** Son cámaras microscópicas que forman racimos dentro de los pulmones. En los alvéolos se produce el intercambio gaseoso, es decir, la sangre intercambia el dióxido de carbono por el oxígeno del aire.



El sistema respiratorio realiza dos funciones: el aporte de oxígeno del ambiente a las células, y la liberación de dióxido de carbono de las células al ambiente.

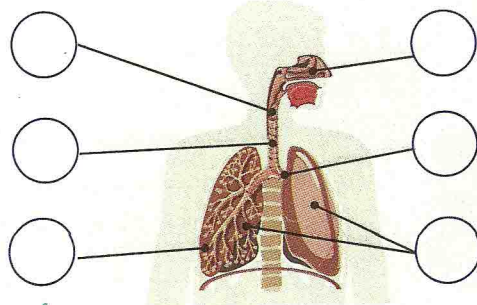
## ¿Cómo ocurre la respiración pulmonar?

La respiración pulmonar tiene dos mecanismos: la inspiración y la espiración. Durante la inspiración, los pulmones se llenan de aire rico en oxígeno, aumentan de volumen y el tórax crece. Mientras que en la espiración, los pulmones expulsan el aire cargado de dióxido de carbono, disminuyen de volumen y el tórax decrece.

# Actividades

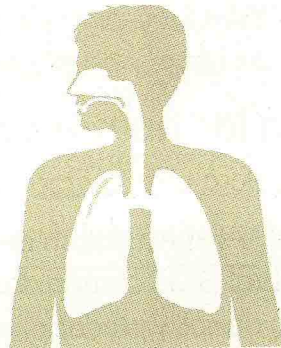
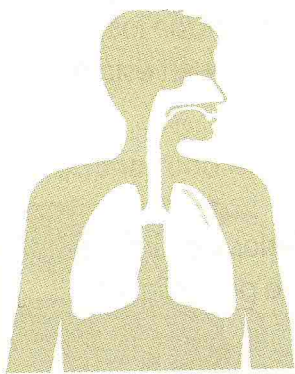
1. **Observo** la ilustración y **relaciono** cada órgano con la letra correspondiente.

- a) Pulmones
- b) Bronquíolo
- c) Bronquios



- d) Nariz
- e) Laringe
- f) Tráquea

2. **Identifico** y **escribo** el nombre del mecanismo de la respiración que representa cada ilustración. Luego, los **describo**.



**Mecanismos:**

- Inspiración:

\_\_\_\_\_

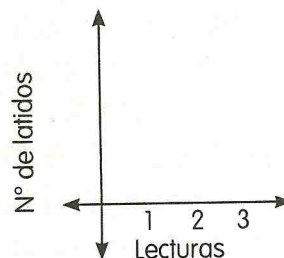
- Expiración:

\_\_\_\_\_

3. **Realizo** la siguiente actividad junto con un compañero o una compañera. Para ello **utilizamos** un cronómetro o reloj con segundero, un cuaderno, un lápiz y una regla.

- a) Sentado, cuento los latidos de mi corazón durante un minuto. Solicito a mi compañero o compañera que lleve el tiempo. Anoto este resultado en una tabla de datos como la que se muestra.
- b) Camino rápidamente por dos minutos y cuento nuevamente mis latidos durante un minuto, con ayuda de mi compañero o compañera. Registro el resultado.
- c) Salto durante dos minutos y cuento los latidos de mi corazón durante un minuto con ayuda de mi compañero o compañera.
- d) Completo la tabla de datos con los resultados, realizo un gráfico y lo analizo.

Lectura	Actividad	Nº de latidos
1	Sentado	
2	Caminando	
3	Saltando	



4. **Analizo** y **respondo** en mi cuaderno: ¿qué relación hay entre la práctica de deportes, la respiración y la disminución de grasas en el cuerpo humano?



# Excreción en animales



Cuando realizamos una actividad física el cuerpo suda o si tomamos mucha agua vamos más al baño.

- ¿Por qué ocurre esto? \_\_\_\_\_
- ¿Qué líquidos elimina el cuerpo humano? \_\_\_\_\_
- ¿Son iguales a los líquidos que eliminan otros animales? \_\_\_\_\_

## La excreción

La excreción es un proceso que permite eliminar sustancias de desecho que se generan en otros procesos, como la digestión o la respiración. A través de la excreción los animales evitan la acumulación de toxinas y así mantienen su salud en buen estado.

## Órganos excretores en los humanos

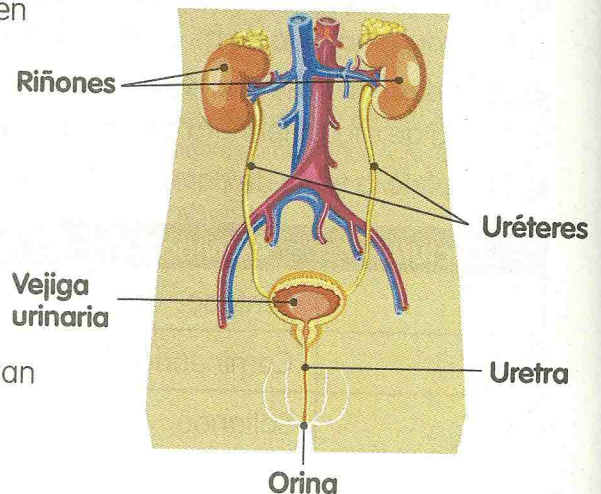
Los órganos con una función excretora en el cuerpo humano son:

- **Los riñones.** Son dos órganos que se encuentran en la parte posterior del abdomen, a los lados de la columna vertebral. Se encargan de filtrar la sangre para eliminar los desechos tóxicos y el exceso de sal, y producir la orina.
- **La piel.** Está formada por una capa externa llamada epidermis y una capa interna que se denomina dermis, en donde se encuentran las glándulas sudoríparas que producen el sudor.
- **Los pulmones.** Eliminan el dióxido de carbono, que es dañino para nuestra salud.
- **El intestino grueso.** En este órgano se forman las heces con los alimentos y sustancias sólidas no digeridas o asimiladas, y luego se eliminan por el ano.
- **El hígado.** Produce la bilirrubina a partir de la hemoglobina de los glóbulos rojos viejos o dañados. Esta sustancia se desecha en la bilis, que le da el color oscuro a las heces.

## El sistema urinario humano

El sistema urinario está compuesto por:

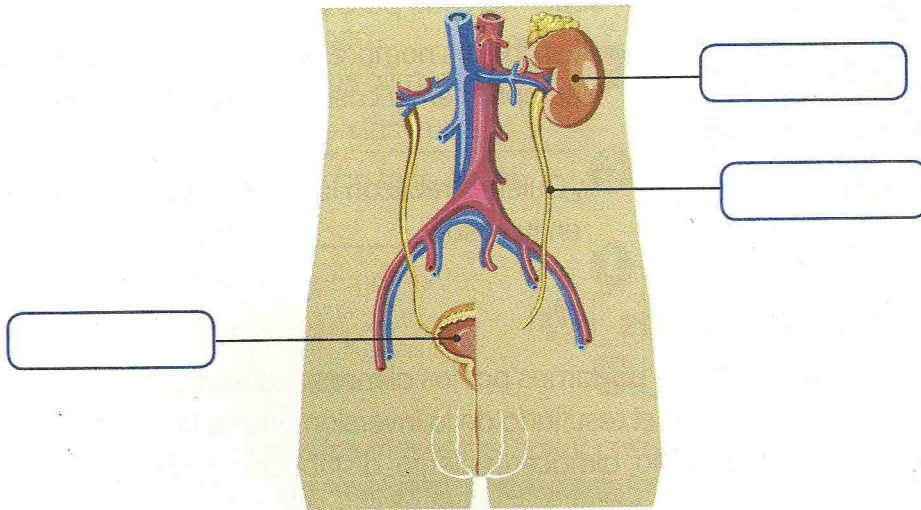
- **La vejiga urinaria.** Es un órgano musculoso y flexible en el que se acumula la orina producida por los riñones.
- **Los uréteres.** Son dos conductos que comunican a los riñones con la vejiga urinaria. De cada riñón sale un uréter que transporta la orina.
- **La uretra.** Es un conducto que comunica la vejiga con el exterior para expulsar la orina.



La orina es un líquido amarillento o transparente formado por agua y sustancias de desecho.

# Actividades

1. **Completo** la ilustración del sistema urinario humano y **escribo** nombre de cada órgano.



2. **Relaciono** cada término con la oración correspondiente.

- |                 |                       |   |
|-----------------|-----------------------|---|
| Uréteres        | <input type="radio"/> | a) Acumula la orina antes de ser expulsada.                   |
| Riñones         | <input type="radio"/> | b) Comunican los riñones con la vejiga urinaria.              |
| Uretra          | <input type="radio"/> | c) Filtran la sangre para eliminar las sustancias de desecho. |
| Vejiga urinaria | <input type="radio"/> | d) Están las glándulas sudoríparas, que producen sudor.       |
|                 |                       | <b>e) Conduce la orina hasta el exterior.</b>                 |

3. **Busco** información y **escribo** las funciones del sudor.

---

---

---

---

---

---

---

---

4. **Reflexiono** y **respondo**: ¿qué cuidados debe recibir la piel como órgano excretor?

---

---

---

---

# Las parasitosis y su prevención



Algunas veces un alimento contaminado o la picada de un insecto puede enfermarnos.

- ¿Qué insectos conoces que transmitan enfermedades? \_\_\_\_\_
- ¿Cómo crees que se pueden contaminar los alimentos? \_\_\_\_\_

## Los parásitos y las parasitosis

Los parásitos son organismos que cumplen su ciclo de vida dentro de otros seres vivos, se benefician de éstos y les causan daño. Al ser vivo que los aloja se le llama huésped. Las parasitosis son las enfermedades infecciosas causadas por parásitos.

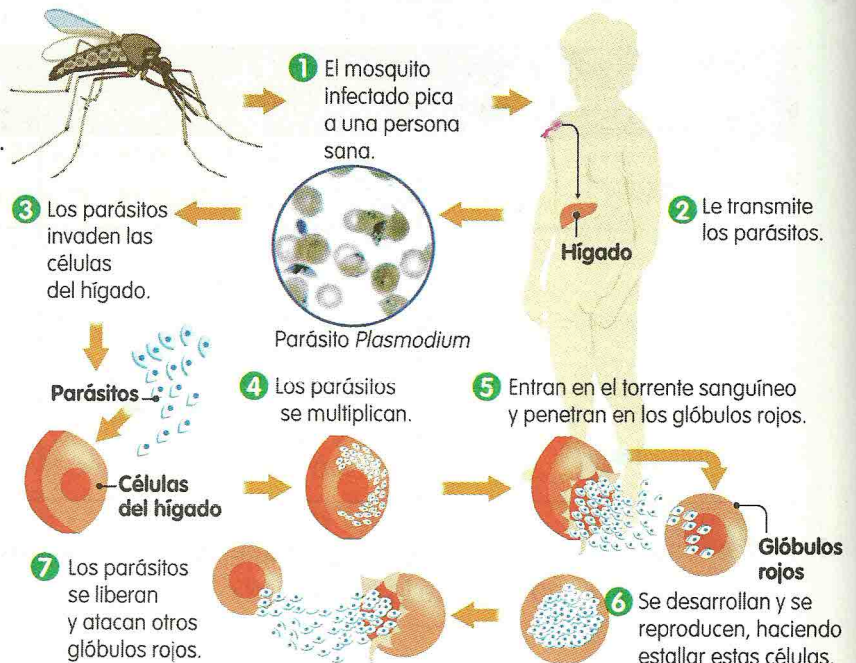
Los parásitos pueden llegar a infectar a las personas por medio de otros organismos llamados vectores, como las moscas y los mosquitos, o a través del consumo de alimentos contaminados.

## La amibiasis

La amibiasis es una enfermedad que se caracteriza por diarreas frecuentes, dolor abdominal, fiebre y anemia. Es causada por un protozoo llamado *Entamoeba histolytica*, que puede estar en el agua o en los alimentos. El ciclo de vida de este parásito comienza cuando una persona come alimentos contaminados con quistes del parásito. Luego los quistes pasan a la etapa adulta y se alojan en el intestino delgado, donde se reproducen. Por último, los nuevos quistes son expulsados con las heces fecales y pueden originar una nueva infección.

## El paludismo

El paludismo es una enfermedad que produce fiebre, escalofríos, anemia crónica y debilidad corporal generalizada. Es causada por el protozoo *Plasmodium*, que es transmitido por el mosquito *Anopheles*. El ciclo de vida del *Plasmodium* cumple varias etapas.



Ciclo de vida del *Plasmodium*

## La ascariasis

La ascariasis es una enfermedad caracterizada por pérdida del apetito, náuseas, recremento del abdomen y, en ocasiones, vómitos. Es causada por un gusano blanquecino llamado *Ascaris lumbricoides*.

El ciclo de vida del *Ascaris lumbricoides* se inicia cuando una persona consume alimentos contaminados con sus huevos. De esta manera llegan al intestino, donde nacen las larvas. Luego las larvas viajan a través de la sangre, pasan por el corazón y los pulmones y, al llegar a las vías respiratorias, la persona las traga y otra vez pasan al tracto digestivo.

Nuevamente en el intestino, crecen y se reproducen. Los huevos son expulsados junto con las heces fecales, que eventualmente pueden ser fuente de una nueva infección.



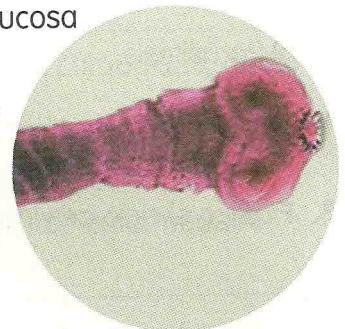
*Ascaris lumbricoides*

## La teniasis

La teniasis es una enfermedad caracterizada por irritación en la mucosa del intestino, dolor intestinal, sensación de hambre y, en algunos casos, diarrea. Es producida por un gusano plano llamado *Taenia*.

El ciclo de vida de la *Taenia* comienza cuando un cerdo come alimentos contaminados con huevos del parásito. Los embriones nacen en el intestino del cerdo y luego se introducen en los músculos del animal y se enquistan.

Cuando una persona ingiere la carne contaminada, cruda o mal cocida, al llegar el alimento al estómago el quiste se transforma en larva, pasa al intestino y se fija por medio de su cabeza. El parásito se reproduce, sus huevos son expulsados con las heces fecales y pueden originar una nueva infección al reiniciarse el ciclo.



*Taenia*

## Medidas de prevención de las parasitosis

Algunas medidas para prevenir enfermedades parasitarias son:

- Lavarse las manos con agua y jabón al salir del baño y antes de cada comida.
- Lavar bien las frutas y los vegetales antes de comerlos.
- Cocinar bien las carnes, especialmente las de cerdo y res.
- Eliminar el agua estancada y los basureros cerca del hogar para evitar la reproducción de mosquitos y moscas.
- Ingerir agua potable. Hervir el agua de ser necesario.
- Desechar las heces fecales a través de sistemas de cloacas adecuados.



### ¿Qué significa?

**anemia.** Condición física que se caracteriza por la disminución de la cantidad de glóbulos rojos en la sangre.

**reservorio.** Animal o cuerpo de agua que mantiene a los parásitos vivos antes de ser transportados a su huésped final.

# Actividades

1. **Marco** con un ✓ el nombre de la parasitosis que se ajusta a todas las características.

- a) Amibiasis
- b) Paludismo
- c) Ascariasis
- d) Teniasis

- Se transmite por el consumo de alimentos mal lavados.
- Algunos de sus síntomas son náuseas, recremento del abdomen y pérdida del apetito.
- Las larvas del parásito migran hacia el corazón y los pulmones, para después reproducirse en el intestino.

2. **Defino** lo siguiente.

a) Parásitos

---



---



---

b) Parasitosis

---



---



---

3. **Explico** el ciclo de vida del *Plasmodium*.

---



---



---

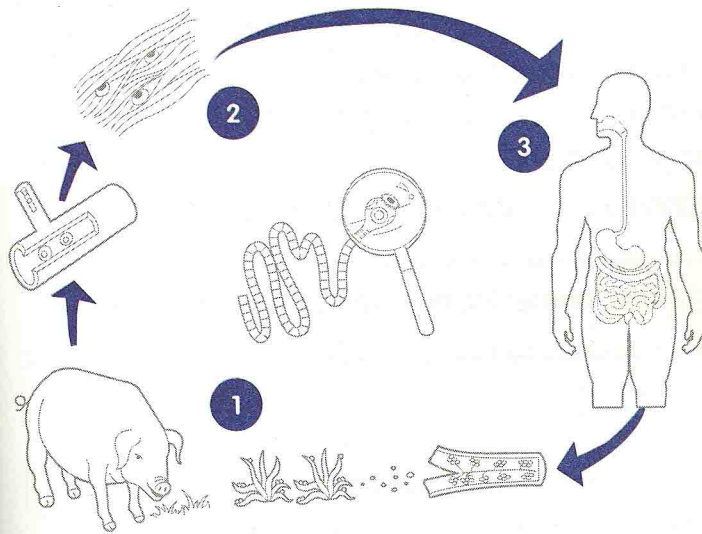


---

4. **Comparo** los ciclos de vida de la *Entamoeba histolytica* y del *Plasmodium* y **completo** la tabla.

	<i>Entamoeba histolytica</i>	<i>Plasmodium</i>
Semejanzas		
Diferencias		

5. **Coloreo** el ciclo de la *Taenia* y **describo** cada etapa.



1: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 2: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 3: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

6. **Consulta** cuál es el organismo oficial encargado del control del paludismo.

7. **Investigo** sobre otras enfermedades parasitarias frecuentes en mi comunidad, **anoto** en mi cuaderno sus nombres y síntomas.

8. **Realizo**, junto con mis compañeros y compañeras carteles informativos, trípticos y folletos sobre las medidas higiénicas para evitar la proliferación de enfermedades parasitarias en mi familia y comunidad.

9. **Investigo** y **comparto** en mi comunidad y en la red social de mi familia y comunidad sobre las medidas higiénicas para evitar la proliferación de enfermedades parasitarias en mi familia y comunidad.



**ACTIVIDAD**

En un grupo de trabajo, investiguen sobre las enfermedades parasitarias más comunes en su comunidad y preparen un cartel informativo que explique las medidas higiénicas para evitar su proliferación. Compartan el cartel con su familia y comunidad.



ACTIVIDAD DE INVESTIGACIÓN

# El cáncer y su prevención



Si vamos a la playa o algún lugar donde nos expongamos al sol, es recomendable usar protector solar o cubrirnos con una sombrilla.

- ¿Por qué este hábito es saludable?

---

---

- ¿Cómo puede el Sol afectar nuestra salud?

---

---

## El cáncer

El cáncer es una enfermedad caracterizada por la reproducción descontrolada de las células de cualquier órgano del cuerpo, formando masas conocidas como tumores. Estas células pueden crecer e invadir otros órganos.

## Factores de riesgo de cáncer

Los factores de riesgo son situaciones ambientales, sociales o hereditarias que aumentan la probabilidad de aparición de células cancerosas. Sin embargo, aún no han sido determinadas las causas específicas que provocan el cáncer. Algunos factores de riesgo son:

- **Las radiaciones ultravioletas.** Los rayos ultravioletas que llegan a la Tierra procedentes del Sol, pueden ocasionar el desarrollo de cáncer en la piel.
- **El cigarrillo.** El hábito de fumar está estrechamente relacionado con el cáncer de pulmón y de las vías respiratorias.
- **Las grasas y los aditivos químicos.** Las dietas con altos contenidos de grasa y aditivos químicos favorecen la aparición de cáncer en el colon, el útero y las mamas.
- **El alcohol.** El consumo de alcohol está relacionado con el cáncer de la boca, la laringe, el esófago, el estómago y el hígado.
- **La terapia con hormonas.** Las hormonas utilizadas por los deportistas para aumentar su musculatura y las usadas por las mujeres para aliviar los síntomas de la menopausia están asociadas a ciertos tipos de cáncer.
- **La herencia.** La predisposición a padecer ciertos tipos de cáncer puede ser heredada, es decir, algunas personas son más propensas a desarrollar esta enfermedad si algún familiar la ha padecido.



La mejor manera de disminuir la probabilidad de desarrollar cáncer es llevar una vida saludable y evitar los factores ambientales de riesgo.

# Los desechos sólidos



Si observamos los recipientes de la basura, podremos ver la gran cantidad de desechos sólidos que generamos las personas.

- ¿Cuáles son los desechos que más se producen en tu casa? \_\_\_\_\_
- ¿Qué problemas causan los desechos al ambiente? \_\_\_\_\_

## Los desechos sólidos y su clasificación

Los desechos sólidos son la basura o los residuos que se generan en las actividades de consumo del ser humano. Estos desechos se pueden clasificar en:

<p><b>Desechos inorgánicos</b></p>	<p>Restos de materiales inertes, como vidrio, metales y plásticos. Este tipo de desecho tarda meses, años y hasta siglos en descomponerse; por eso se acumulan en el ambiente.</p>	
<p><b>Desechos orgánicos</b></p>	<p>Restos de animales o plantas, alimentos y materia fecal; también materiales como papel y cartón. Se descomponen por acción de microorganismos, y se incorporan al ambiente. Su disposición inadecuada puede generar contaminación y enfermedades.</p>	

## Recolección, reutilización y reciclaje de desechos

La mayor parte de la basura se puede volver a usar. Para esto, primero tenemos que recolectar selectivamente los desechos, es decir, clasificarlos y separarlos en orgánicos e inorgánicos.

La reutilización consiste en darle un nuevo uso a los desechos. Por ejemplo, los envases plásticos se pueden reutilizar para guardar distintos materiales. Los desechos orgánicos también pueden ser reutilizados para elaborar un compost, y obtener así abono natural para las plantas.

El reciclaje consiste en tratar industrialmente los desechos para elaborar nuevos productos. Por ejemplo, al reciclar las latas de los refrescos, se obtienen nuevas latas.



La basura se puede colocar en recipientes específicos para vidrio, metal, cartón, papel y otros desechos orgánicos como los alimentos.



# Actividades

1. **Respondo** los siguientes planteamientos.

a) ¿Qué son los desechos sólidos?

---

---

b) ¿Qué es la reutilización de los desechos sólidos?

---

---

c) ¿Qué es el reciclaje de los desechos sólidos?

---

---

2. **Elaboro** compost con los desechos orgánicos que se generan en mi casa. Para ello **sigo** estas instrucciones.

a) Reuno los siguientes materiales: recipiente plástico con algunos agujeros, tierra, restos orgánicos, como conchas de frutas, restos de alimentos vegetales, borra de café; agua y una paleta de madera.

b) Uso un delantal, un tapaboca y unos guantes de goma.

c) Añado tierra en el recipiente plástico, para formar una capa. Luego, agrego los restos orgánicos y los humedezco.

d) Cubro los restos orgánicos con una capa de tierra y agrego agua.

e) Riego la mezcla cada cinco días y la deajo reposar por quince días.

f) Remuevo la mezcla con la paleta cada quince días, por tres meses. Al cabo de este tiempo, habré obtenido el compost.

3. **Organizamos** una patrulla ambiental, y **realizamos** la siguiente actividad.

a) Buscamos y recolectamos papel periódico, cartón y papeles de desecho. Los reunimos en un centro de acopio.

b) Con la ayuda de una persona adulta, pesamos el papel recogido y lo vendemos a un centro de reciclaje de papel y cartón.

c) Invertimos el dinero recabado en actividades conservacionistas o recreativas en la escuela.

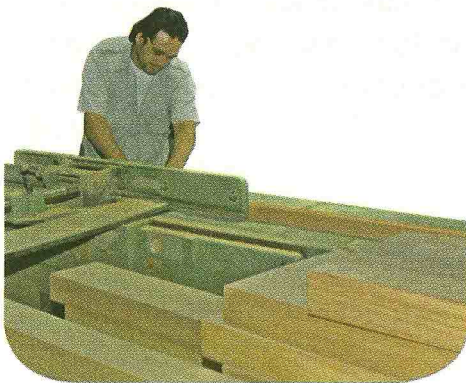
4. **Averiguo** y **escribo** cómo se elaboran industrialmente algunos materiales y productos que se encuentran con frecuencia en los depósitos de basura.

---

---

---

# Los recursos naturales y la biodiversidad



Casi todos los materiales que utilizamos los seres humanos para fabricar productos tienen un origen natural.

- ¿Qué material se usa para hacer una mesa?

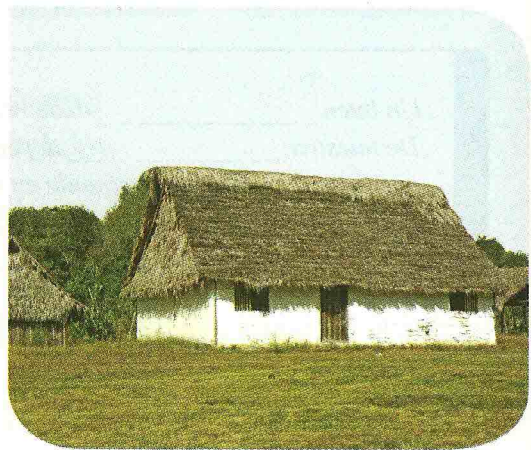
- ¿De dónde se obtiene este material?

## ¿Qué son los recursos naturales?

Los recursos naturales son todos los elementos que se encuentran en el ambiente y que pueden ser consumidos o utilizados por los seres vivos.

Los seres vivos satisfacemos nuestras necesidades básicas a través del uso de los recursos naturales. Por ejemplo, las plantas necesitan de los nutrientes del suelo, así como del oxígeno y el dióxido de carbono del aire y de la radiación solar. Todos los animales necesitamos oxígeno, agua, así como plantas y otros animales para alimentarnos.

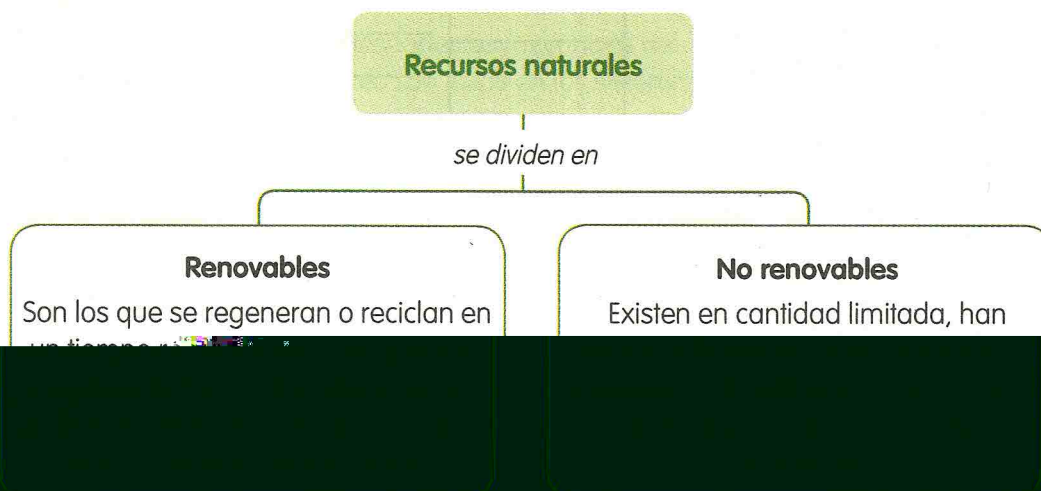
Las personas también utilizamos materiales para elaborar bienes muebles e inmuebles, vestimenta, entre otros productos.



Los recursos naturales pueden ser materiales, tangibles, como el agua o el suelo, o intangibles, como el aire o la energía solar.

## Clasificación de los recursos naturales

Los recursos naturales se dividen en dos tipos básicos, según su fuente de origen:



## ¿Qué es la biodiversidad?

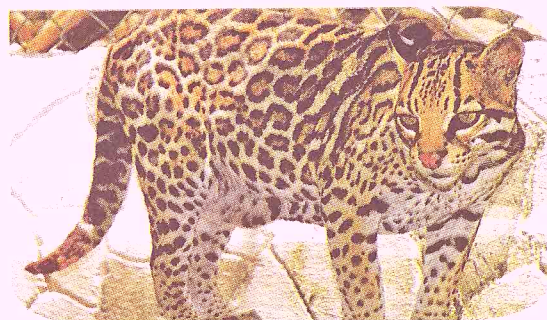
La biodiversidad es la variedad de organismos que habitan la Tierra. La variedad se refiere al número de especies y la cantidad de organismos de cada una, que viven en un lugar determinado.

La biodiversidad incluye también a la variedad dentro de las mismas especies, es decir, qué tan distintos son sus individuos, y las interacciones que se establecen entre éstos y el ambiente. Por ejemplo, la variedad que existe entre las razas de perros.

Los seres humanos también formamos parte de la biodiversidad y, en nuestro país, es particularmente importante la diversidad de los pueblos indígenas que existen.



La diversidad de plantas está asociada a los ambientes en los que viven, como los bosques, los desiertos o los páramos.



La biodiversidad animal incluye especies de organismos vertebrados e invertebrados.

## La biodiversidad en Venezuela

Venezuela está catalogada entre los 15 países más megadiversos del planeta y el sexto en el continente americano.

La diversidad de plantas y animales de Venezuela suma más de 130 000 especies. Entre ellas tenemos algunas especies endémicas, es decir, que sólo se encuentran en nuestro país.

Entre las diferentes formas vegetales tenemos árboles, arbustos, gramíneas y trepadoras. Se calcula que 45% del territorio nacional está cubierto por vegetación boscosa, 25% por vegetación de sabana y el restante 30% por otras formaciones como manglares, páramos y vegetación xerófila.

Las especies de animales en Venezuela se cuentan en 323 especies de mamíferos, 1 340 especies de aves, 283 especies de reptiles, 202 especies de anfibios y más de 1 000 especies de peces.

# La conservación del ambiente



A la mayoría de la gente le gusta visitar un parque, una playa o cualquier ambiente natural.

- ¿Te gustan esos lugares? \_\_\_\_\_, ¿por qué?

- ¿Qué puedes hacer para perturbar ese ambiente lo menos posible? \_\_\_\_\_

## ¿Qué es la conservación ambiental?

La conservación ambiental es el uso racional de los recursos naturales para garantizar la vida de las especies y el buen estado del medio en el que vivimos.

Los programas de conservación ambiental pretenden disminuir el impacto de las actividades humanas sobre el ambiente y lograr un manejo sustentable de los recursos naturales.

## Estrategias conservacionistas: las áreas naturales protegidas

Las áreas naturales protegidas son espacios terrestres o acuáticos destinados a la protección y el mantenimiento de los hábitats y la biodiversidad de los ambientes naturales de un país.

En Venezuela estas áreas están agrupadas bajo el nombre de Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE), entre las que se encuentran:

- Áreas protegidas con fines productivos, como las reservas forestales, los lotes boscosos, las áreas terrestres y marítimas con alto potencial energético y minero, o las zonas de aprovechamiento agrícola.
- Áreas con fines protectores, como las reservas hidráulicas, las zonas protectoras, las reservas de biósfera,

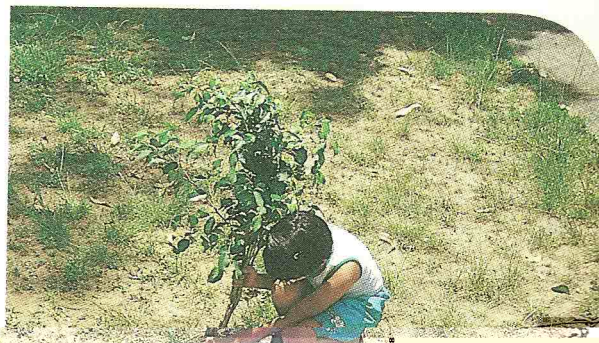
los santuarios y reservas de fauna.

- Áreas con fines recreativos, científicos y educativos, como los parques nacionales o los monumentos naturales.



### ¿Qué significa?

**sustentable.** Uso racional de un recurso de modo que se conserve parte del mismo para generaciones futuras.

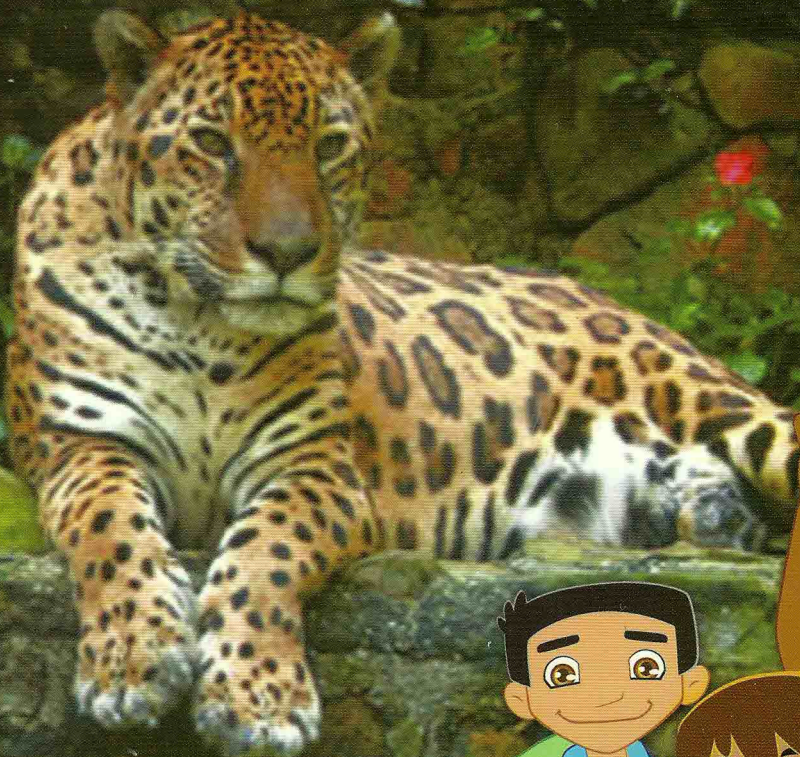


Las actividades de reforestación de áreas degradadas son estrategias tradicionales de conservación.

ANEXOS 6  
COPIAS LIBRO DE TEXTO EDITORIAL GIRASOL

Enciclopedia  
**Girasol**

Juan J. Gutiérrez / Luis E. Rincón



EDITORIAL  
**GIRASOL**

## **Grupo Editorial Girasol**

Afiliada a la Cámara Venezolana de Editores (CAVE).

Derechos reservados. Prohibida su copia. Esta publicación no puede ser reproducida, ni archivada, ni transmitida por ningún medio electrónico, mecánico, de grabación, de fotocopia o microfilmación sin el permiso previo y escrito de la Editorial.

**Autores:** Juan J. Gutiérrez / Luis E. Rincón

**Revisión pedagógica:** Prof. Joanna Sancler G. (Educación Estética)

**Edición:** Miguel Raúl Gómez G., José Luis Revete Z.

**Diseño e ilustración de la portada:** María Alejandra Domínguez R.  
Vanessa Balleza

**Ilustraciones:** Eduardo Sanabria  
Vanessa Balleza

Editorial Girasol  
Hecho el depósito de Ley  
Depósito Legal lf 51520013722239  
**ISBN** 980-6189-80-9  
Primera impresión 2010  
Segunda impresión 2011  
Tiraje de la edición 25000 ejemplares.  
Impreso en Colombia por Quad/Graphics

# Ciencias Naturales

Y

# Tecnología





# ÍNDICE

## Bloque 1

tema	La Tierra y el Universo.	Pág.
1.	Materiales. ....	204
2.	La luz y el sonido. ....	209
3.	Masa, volumen y densidad de los cuerpos. ....	216
4.	Movimientos de rotación y de traslación. ....	220
5.	Geosfera terrestre: la litosfera. ....	225
6.	Rocas y minerales. ....	230
7.	Geosfera terrestre: la hidrosfera. ....	236
8.	Geosfera terrestre: la atmósfera. ....	240
9.	Geosfera terrestre: la tecnosfera. ....	245

## Bloque 2

tema	Seres vivos.	Pág.
10.	Geosfera terrestre: la biosfera. ....	249

## Bloque 3

tema	Salud integral.	Pág.
11.	La alimentación en las personas. ....	253
12.	Las enfermedades de transmisión sexual. ....	258
13.	Virosis, estrés y diarrea. ....	262
TEMA ESPECIAL:		
Prevención de enfermedades:		
	¿Por qué y cómo debemos cuidar nuestra salud? ..... ?	266
14.	Eventos siconaturales. ....	268
15.	Mi proyecto de vida. ....	273

## Bloque 4

tema	Tecnología y creatividad	Pág.
16.	El computador. ....	277
17.	La electricidad. ....	282
18.	Motores. ....	287



## Composición química del agua

El agua es un compuesto químico muy estable, formado por 2 partes de hidrógeno y 1 de oxígeno (H<sub>2</sub>O).

El agua de los océanos y de los mares es salada porque, además de estar formada por hidrógeno y oxígeno, contiene materias sólidas disueltas tales como cloruro de sodio, potasio, magnesio y calcio.

El agua de los ríos, los lagos, las lagunas y las aguas subterráneas, generalmente, es dulce y se utiliza en casi todas las actividades que realizan los grupos humanos.

## Ciclo del agua o hidrológico

El ciclo del agua o hidrológico es el proceso de circulación de las aguas que van de los océanos, ríos y lagos a la atmósfera, de ésta a la superficie terrestre y nuevamente a los océanos, a través de estos procesos:

- **La evaporación.** Paso del agua del estado líquido al gaseoso.
- **La condensación.** Paso del agua del estado gaseoso al líquido.
- **La precipitación.** Caída de agua, procedente de la atmósfera, sobre la superficie terrestre. Puede presentarse bajo la forma de lluvia, granizo o nieve.

El ciclo del agua se debe a la evaporación de las aguas de los océanos, mares, ríos... hacia la atmósfera. Al llegar a ésta el vapor se convierte en nubes, en las cuales el agua al enfriarse se precipita en forma de lluvia, granizo o de nieve sobre los océanos, los ríos, los lagos... y los continentes. Gran parte del agua se vuelve a evaporar y otra se filtra al interior de la superficie formando las aguas subterráneas. Por último, las aguas marinas, continentales y las aguas subterráneas llegan nuevamente a los océanos donde se reinicia el ciclo.



### Las aguas subterráneas

Las aguas subterráneas son las que se han infiltrado a través del suelo por rocas porosas hasta conseguir rocas impermeables, formando arroyos y ríos subterráneos, que luego salen a la superficie dando origen a los manantiales, pozos y aguas termales.



El sabor salado del agua del mar se debe al cloruro de sodio, que forma el 70% de todos los minerales que contiene.



## Las corrientes marinas

Las grandes masas de agua de los océanos se encuentran en constante movimiento; estos movimientos se denominan corrientes marinas.

Las corrientes marinas se originan por el movimiento de rotación de la Tierra, la dirección del viento y la densidad del agua marina.

Las corrientes marinas pueden ser frías o cálidas. Las corrientes frías originan climas secos y más fríos en las áreas costeras, mientras que las corrientes cálidas generan un clima lluvioso y cálido.



El agua que se utiliza para el consumo humano debe ser potable.

## Contaminación de las aguas

El agua es un recurso natural indispensable para el desarrollo de la vida en la Tierra; sin el agua es imposible la existencia humana y la de todos los seres vivos en el planeta. Lamentablemente, las aguas han sido afectadas por la contaminación.

Las principales **causas** de contaminación de las aguas son:

- Los derrames petroleros.
- Los residuos industriales.
- Las aguas servidas de las zonas urbanas e industriales.
- El uso de herbicidas, plaguicidas y fertilizantes en las actividades agrícolas.

Algunos **efectos** de la contaminación de las aguas son:

- La pérdida progresiva de lagos y ríos y, por ende, de las reservas de agua dulce del planeta.
- La reducción del agua para el consumo de los seres vivos.
- La extinción de las especies animales lacustres, fluviales y marinas.

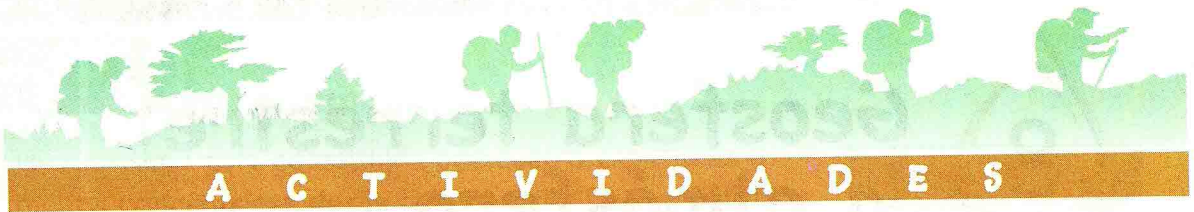
## El agua potable

El agua que se utiliza para el consumo humano debe ser potable. El agua es potable cuando tiene disueltas una porción determinada de aire y algunas sales y además, carece de sustancias nocivas para la salud.

**Potabilizar** el agua consiste en purificarla eliminándole las impurezas orgánicas que tenga en suspensión, las bacterias patógenas y el exceso de sales minerales.

Para purificar el agua se utilizan tanques de sedimentación donde se depositan el lodo y partículas orgánicas; luego se filtra por medio de lechos de arena y grava, y finalmente se le añade cloro para destruir las bacterias nocivas.

Una vez potabilizada, el agua se bombea por las tuberías hasta nuestros hogares, escuela y comunidad.



# ACTIVIDADES

1. Investiga acerca de los diferentes cuerpos de agua. Luego, elabora en tu cuaderno un cuadro comparativo como éste:

Cuerpos de agua	Características
Océano	
Mar	
Río	
Lago	
Glaciares	
Aguas subterráneas	

2. Vamos a comprobar cómo se realiza el ciclo del agua. Para ello requieres elaborar un terrario, por lo que necesitas:

Un frasco de vidrio grande con tapa. Algunas plantas resistentes a la humedad. Un poco de tierra para macetas. Un poco de arena. Pedazos pequeños de tezontle (suficientes para cubrir el fondo del frasco). Un recipiente pequeño de plástico para poner agua.

Esto es lo que van a realizar:

- Coloca los pedazos de carbón triturado en el fondo del frasco hasta cubrirlo completamente.
- Agrega una capa de arena sobre el carbón.
- Encima de la arena, pon una capa de tierra para macetas lo suficientemente gruesa para cubrir las raíces de las plantas.
- Haz unos pequeños agujeros en la tierra para colocar las plantas.
- Coloca las plantas en la tierra cuidando de no romper las raíces, y tapa estas últimas muy bien.
- Coloca el recipiente con agua cerca de las plantas.
- Tapa el frasco y ponlo en un lugar donde haya luz del sol, cuidando que ésta no le llegue en forma muy directa.
- Observa el terrario diariamente y registra en tu cuaderno lo que vayas observando.

3. Investiga en grupo acerca de los problemas de contaminación del agua que afectan a tu localidad o escuela y determina: causas, consecuencias, acciones que han tomado la comunidad y las autoridades competentes para reducir dicha contaminación.



## Geosfera terrestre: la atmósfera



Vista de la superficie terrestre desde un satélite. La atmósfera es transparente.

La atmósfera es una masa gaseosa que envuelve a la Tierra y la acompaña en sus movimientos de rotación y traslación. Está compuesta principalmente de nitrógeno y oxígeno.

La atmósfera se encuentra formada por una mezcla de gases que conocemos como aire. Además, la atmósfera es transparente e impalpable.

Entre las funciones más importantes de la atmósfera tenemos: mantener la temperatura adecuada sobre la Tierra, hacer posible los procesos vitales de la respiración y la combustión, transmitir el sonido, difundir la luz y actuar en la formación de los suelos.

Aunque la atmósfera carece de olor y color, el aire se mueve, se expande y se comprime. Su movilidad la podemos apreciar cuando sentimos el viento o vemos cómo se mueven las hojas de los árboles.

## Estructura de la atmósfera

La atmósfera está constituida por cuatro capas más o menos concéntricas, desde la superficie hacia arriba: la troposfera, la estratosfera, la mesosfera y la ionosfera.

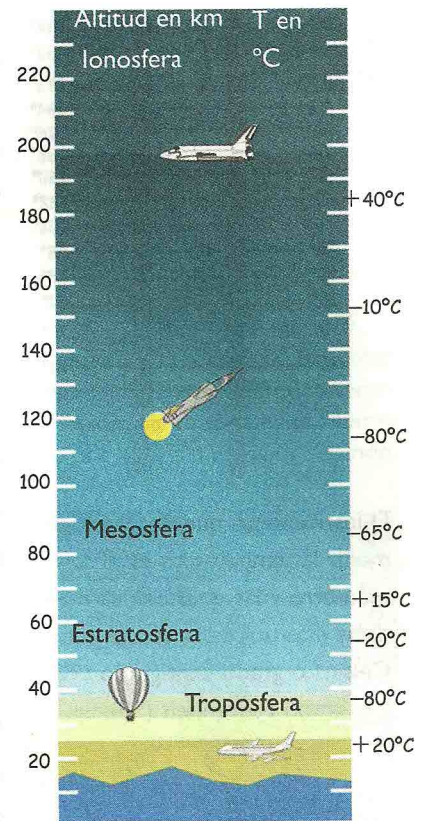
- La **troposfera**: es la capa atmosférica de menor espesor; alcanza hasta los 10 km en los polos y entre 18 y 20 km en el ecuador. En esta capa se producen los cambios de los estados del tiempo o fenómenos meteorológicos.

La característica más resaltante de la troposfera es el decrecimiento de la temperatura con la altura (0,6 grados Celsius o centígrados cada 100 m). El límite superior de la troposfera es la tropopausa, cuya altura depende de la temperatura y la presión, siendo mayor en el ecuador que en los polos.

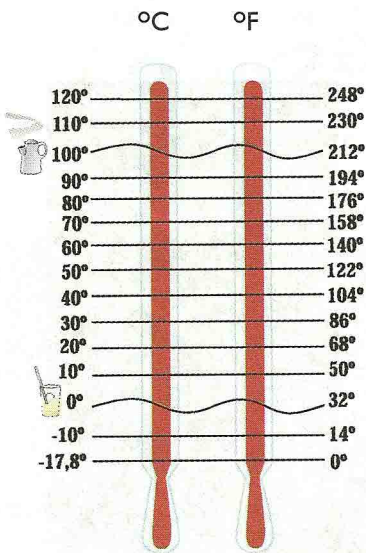
- La **estratosfera**: está situada entre los 10 km y los 50 km. En esta capa existe una alta proporción de ozono ( $O_3$ ), lo cual define una zona denominada ozonosfera, con un espesor máximo entre los 20 y 30 km.

La estratosfera se caracteriza por la estabilidad vertical y la alta sequedad. Esto se debe a que las bajas temperaturas de la alta troposfera congelan el vapor de agua, que luego, por precipitación, regresa a la superficie.

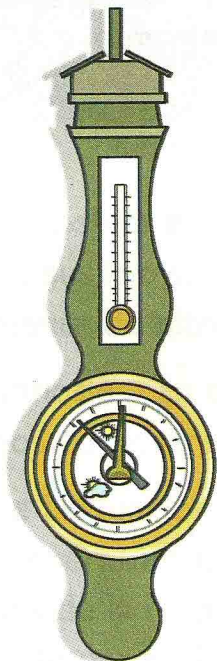
- La **mesosfera**: se encuentra entre los 50 y 80 km de altitud. Aquí la temperatura desciende con la altura; el mínimo térmico está entre los 80 y 90 grados Celsius. Se conoce poco de ella.
- La **ionosfera**: se encuentra por encima de los 80 km. En esta capa la temperatura se incrementa con la altura hasta alcanzar los 1500 grados centígrados a los 500 km, aproximadamente. Este aumento térmico se debe a la absorción de la radiación solar por los gases del aire. Aquí, por acción de los rayos ultravioleta y los rayos x del Sol, las moléculas y los átomos se ionizan y dejan electrones libres, con lo cual pueden conducir la electricidad.



Capas de la atmósfera:



El instrumento que nos permite medir la temperatura es el termómetro y las unidades de medidas más utilizadas son el grado Celsius o grado centígrado (°C) y el grado Fahrenheit (°F).



Barómetro registrador. El instrumento que nos permite medir la presión atmosférica es el barómetro. La unidad de medida es el milibar (mb).

## Capa de ozono

La capa de ozono tiene significación muy especial sobre la vida en la Tierra, ya que absorbe las radiaciones ultravioletas del Sol. Los rayos ultravioletas pueden tener efectos nocivos y mortales, especialmente para los seres humanos.

## Tiempo y clima

**Tiempo** se refiere a los distintos fenómenos meteorológicos que ocurren en un momento y lugar determinado, es decir, se dan en cortos períodos y pueden cambiar de un momento a otro.

**Clima** es el resultado de los promedios anuales de los fenómenos meteorológicos, durante un largo período que generalmente oscila entre 10 a 30 años.

## Elementos del clima

El clima de un lugar es producto de la interrelación entre estos elementos: temperatura, presión atmosférica, vientos, humedad y precipitación.

- La **temperatura** es el grado de calor presente en la atmósfera en un momento y lugar determinado. La temperatura aumenta (calor) o disminuye (frío) dependiendo de la cantidad de energía calórica que posea la atmósfera.
- La **presión atmosférica** es el peso del aire sobre cualquier cuerpo en la superficie terrestre. La presión varía de acuerdo con la temperatura (a mayor temperatura menor presión); la altura (a mayor altura menor presión) y a la humedad (a mayor humedad menor presión).
- El **viento** es aire en movimiento que se desplaza en las capas inferiores de la troposfera.

Los vientos están en estrecha relación con la presión atmosférica, son producidos por el aire empujado de las zonas de alta presión a las zonas de baja presión.



Los vientos pueden ser planetarios, continentales, ciclónicos y locales.

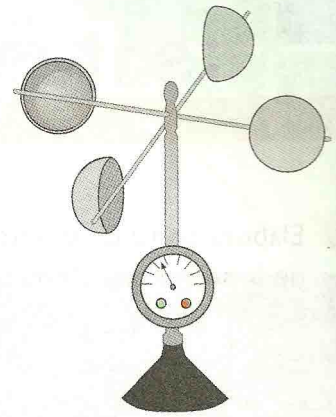
Los **vientos planetarios** se mueven de las zonas de altas presiones a las zonas de bajas presiones. Los vientos planetarios más importantes son los alisios.

Los **vientos continentales** se originan por la diferencia de presión entre los continentes y los océanos. Los más importantes son los monzónicos.

Los **vientos ciclónicos** soplan circularmente en las áreas de baja presión.

Los **vientos locales** se mueven entre el mar y la tierra o entre el valle y la montaña.

- La **humedad atmosférica** es la cantidad de vapor de agua que contiene la atmósfera, proveniente de la evaporación de los ríos, lagos y mares.



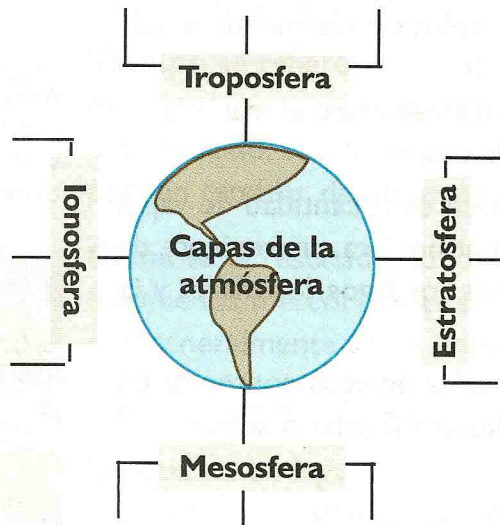
Anemómetro giratorio. Se utiliza para medir la velocidad del viento. La unidad de medida es el kilómetro por hora o metro por segundo.

## Contaminación atmosférica



## A C T I V I D A D E S

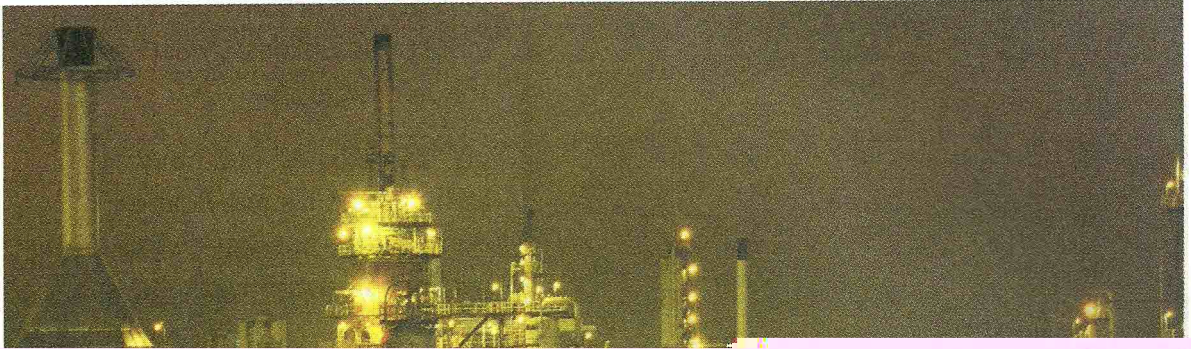
1. Elabora en tu cuaderno el siguiente mapa semántico sobre las capas de la atmósfera. Complétalo con tres características de cada capa:

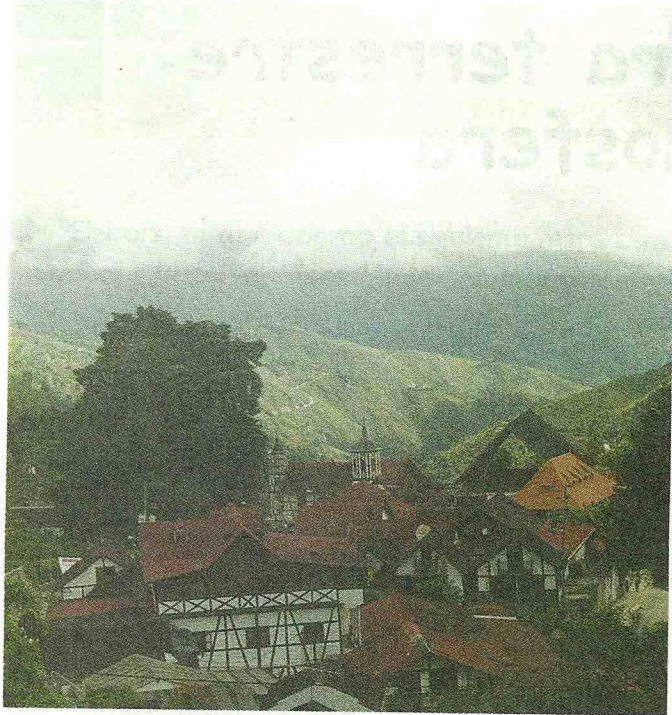


2. Responde en tu cuaderno si es lo mismo hablar de tiempo que de clima. Explica.
3. Realiza en tu cuaderno un mapa conceptual que represente la definición de cada elemento del clima.
4. Discute con tus compañeros y con la orientación del docente lo siguiente:  
¿Qué pasaría en la Tierra si no existiera la atmósfera? ¿Cuáles serían las consecuencias para los seres vivos si se destruye la capa de ozono? Anota en tu cuaderno las conclusiones.
5. Realiza esta experiencia para comprobar la contaminación del aire, ya sea en tu escuela o en la comunidad donde vives. Necesitas tres tapas de metal o espejos pequeños y vaselina. Limpia muy bien las tapas y úntalas con vaselina. Déjalas en lugares diferentes; por ejemplo: una en el interior de una habitación o en salón de clase; otra en el patio o jardín y otra cerca de un lugar con mucho tráfico. Después de una semana, vuelve a observar tus tapas y compara la cantidad de suciedad y polvo que han almacenado. Determina cuál es el lugar más contaminado y cuáles son las causas y las consecuencias de dicha contaminación. Registra estos resultados en tu cuaderno para que luego lo puedas compartir con el resto de tus compañeros de clase y con tu familia.
6. Investiga y realiza un trabajo escrito acerca del efecto invernadero y la lluvia ácida.



# Geosfera terrestre: la tecnosfera





Una simple localización de una actividad origina un impacto ambiental.

## Los recursos naturales. Impacto ambiental

Los seres humanos modifican el ambiente al utilizar el conjunto de recursos naturales para crear los paisajes urbanos, agrícolas, industriales, viales... y satisfacer sus necesidades.

Los cambios en el ambiente atribuidos a las actividades humanas se pueden definir como **impacto ambiental**.

Los impactos ambientales se producen por las siguientes circunstancias:

- **Impactos de ocupación** originados por la simple localización de una actividad, por ejemplo la industrial.

Los impactos de ocupación se manifiestan por la destrucción de los suelos, de la vegetación y de la fauna que se localicen en el entorno más o menos inmediato.

- **Impactos producidos por la emisión de agentes contaminantes** debido a la incorporación de agentes sólidos, líquidos y gaseosos al ambiente en cantidades que superan su capacidad de asimilación.

Los agentes contaminantes actúan a través del aire, el agua, el suelo y el subsuelo y se manifiestan sobre el paisaje por medio de la degradación de los suelos, la destrucción de la vegetación o simplemente con la presencia de agentes contaminantes en el aire o en el agua.

## Fuentes alternativas de energía

El mundo actual necesita cada vez más energía para mover las máquinas de las fábricas, para el alumbrado público y de las casas, para el transporte de personas y mercancías, etc.

Las fuentes de energía más empleadas actualmente son: el petróleo, el gas, la energía eléctrica y la atómica.

Existen otras fuentes alternativas de energía, como por ejemplo la solar.

La luz y el calor que proporciona el Sol pueden ser aprovechados por los seres humanos de dos formas:

- Por medio de la **conversión fotovoltaica**, a través de la cual se transforma la luz solar en electricidad.
- Por medio de los **hornos solares**, que convierten el calor en electricidad. Los hornos solares pueden alcanzar temperaturas mayores de 300 °C.

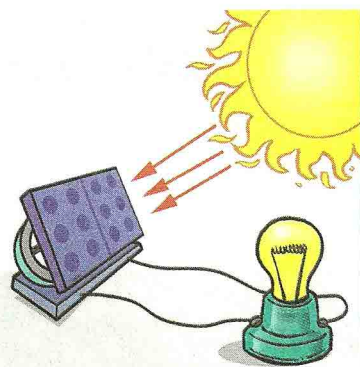
A pesar de que la energía solar es inagotable y las instalaciones para su uso no contaminan el ambiente, su aprovechamiento resulta muy costoso. Estas formas de aprovechamiento presentan bajo rendimiento energético y son poco eficaces en los lugares que se encuentran a una latitud elevada o que tienen clima muy nublado.

## El petróleo en la tecnosfera

El petróleo es el recurso natural no renovable más útil y versátil de los explotados en el mundo.

De la refinación del petróleo se obtienen los siguientes productos: gases licuados (propano y butano), gasolina, kerosén, gasoil (carburante para motores diesel), fueloil (combustible pesado para calderas industriales), combustibles para estaciones que producen energía y betunes (asfalto para superficies de carreteras)...

Del petróleo se pueden obtener productos acabados o semiacabados de diversa naturaleza. Entre ellos podemos mencionar los siguientes: fertilizantes,



Colector fotovoltaico.



Torre de petróleo en el lago de Maracaibo.

pesticidas, fungicidas, herbicidas, resinas sintéticas, fibras sintéticas, cauchos sintéticos, detergentes, algunos productos farmacéuticos, explosivos y plásticos.

Un nuevo producto derivado del petróleo es la **orimulsión**. La orimulsión es un compuesto de petróleo pesado, agua y sustancias químicas, que es utilizado, entre otras cosas, para producir electricidad. Es un producto exclusivo de Venezuela, que poco a poco está conquistando los mercados mundiales.



## A C T I V I D A D E S

1. Completa en tu cuaderno este mapa mental sobre los recursos naturales renovables y no renovables disponibles en el estado donde se localiza tu comunidad.



2. Completa este cuento sobre los factores que producen el impacto ambiental:

*Era el año 2150 y la Tierra ya no era la misma que unos años atrás. Sus suelos estaban destruidos, el aire era muy denso y apenas se podía respirar por la cantidad de agentes contaminantes que producían las fábricas y los vegetales escaseaban. Sin embargo, un día...*



# Geosfera terrestre: la biosfera

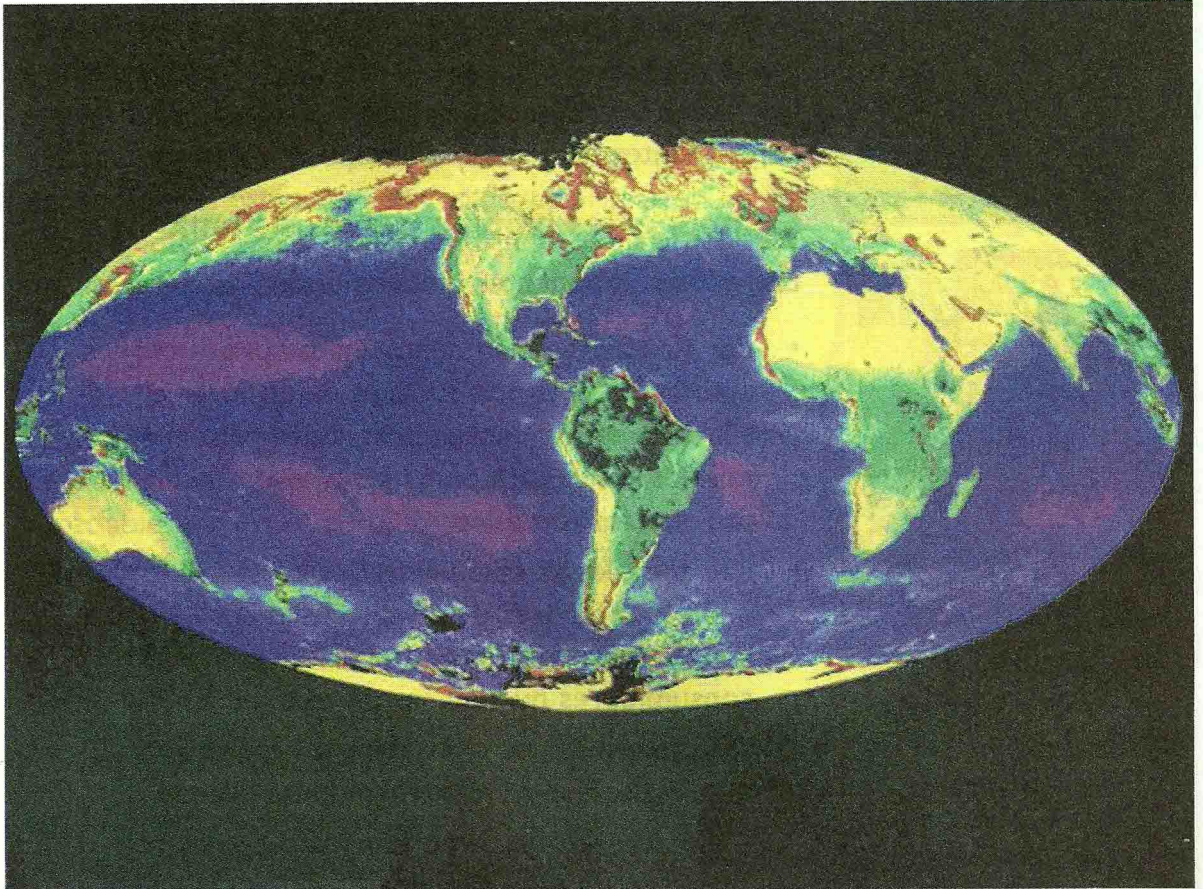
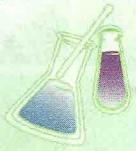


Imagen satelital que muestra las zonas de distribución de vegetación de la biosfera.

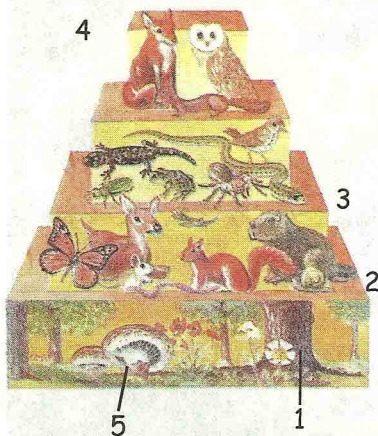
La biosfera es la geosfera en la que hay vida. Por lo tanto, rodea el globo incluyendo el mar, la tierra y el aire.

- En la hidrosfera habitan numerosas especies animales a pesar de los gases disueltos ( $O_2$  y  $CO_2$ ) que actúan como factor limitante.
- En la litosfera, la vida, por lo general, se desarrolla en la capa más superficial del suelo. Los animales del suelo se encuentran viviendo hasta los 5 km de profundidad.
- En la atmósfera, límite superior de la biosfera, hay vida hasta una altura de 8 km en las zonas polares y de 18 km en la zona ecuatorial.



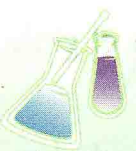
### Un dato...

La ciencia que se encarga de estudiar las relaciones existentes entre los seres vivos y el ambiente donde se desarrollan se denomina **ecología**.



Componentes bióticos de un ecosistema:

- 1) Productores.
- 2) Consumidor primario.
- 3) Consumidor secundario.
- 4) Consumidor terciario.
- 5) Descomponedor.



### Un dato...

El ser humano puede ser un consumidor primario, secundario o terciario, de acuerdo con el tipo de componente biótico que le sirva de alimento.

## Ecosistema

Los seres vivos se interrelacionan en la naturaleza de diferentes maneras, entre ellos y con el ambiente. El conjunto que forman los seres vivos y los elementos no vivos del ambiente y la relación vital que se establece entre ellos se denomina **ecosistema**.

Todos los ecosistemas presentan elementos comunes que son los componentes vivos o **bióticos** y los componentes no vivos o **abióticos**.

### Componentes bióticos del ecosistema

Entre los componentes bióticos podemos señalar:

- Las plantas, también denominadas **productores** o autótrofos, pues son capaces de elaborar el alimento en los ecosistemas, tanto para ellas mismas como para otros seres vivos, mediante el proceso fotosintético.
- Los animales, también llamados **consumidores**, ya que son incapaces de producir alimento y deben conseguirlo en el ambiente. Los organismos consumidores pueden ser de tres tipos:
  - **Consumidores primarios** o herbívoros: animales que se alimentan de las plantas.
  - **Consumidores secundarios** o carnívoros: animales que se alimentan a expensas de los consumidores primarios.
  - **Consumidores terciarios** o carnívoros mayores, cuyo alimento lo constituyen los consumidores secundarios.
- Los **descomponedores** o **desintegradores**, grupo al que pertenecen organismos como los hongos y las bacterias, cuya función es limpiar los ecosistemas, pues descomponen las plantas y los animales muertos. A partir de este proceso, los hongos y las bacterias elaboran su alimento, y a la vez nutren los suelos de materia inorgánica que aprovechan las plantas para su desarrollo.



## Cadena alimentaria

La relación de alimentación que se establece entre los individuos de un ecosistema se denomina **cadena alimentaria**; y cada eslabón de la cadena de alimentación se denomina **nivel trófico**.

La forma gráfica de representar una cadena alimentaria se denomina **pirámide alimentaria**, donde cada nivel trófico ocupa un sitio específico. La base de la pirámide está ocupada por los productores; en el siguiente nivel están los consumidores primarios. En los siguientes niveles se encuentran los consumidores secundarios, los consumidores terciarios, y por último los seres humanos, que pueden alimentarse de cualquier nivel.

En la cadena alimentaria se produce una transferencia de **materia** y de **energía**, aunque no sea fácilmente apreciable por los seres humanos. Por ejemplo, cuando un puma devora un venado para satisfacer sus necesidades alimenticias se produce una transferencia de materia y energía de un nivel trófico primario a uno secundario.

## Factores abióticos del ecosistema

### Vocabulario

**Materia:** cualquier sustancia que forme parte de los cuerpos.

**Energía:** es la capacidad que tienen los seres vivos para cumplir con un trabajo.



### Equilibrio ecológico

Los elementos de un ecosistema cambian o fluctúan continuamente, ya sea por los nuevos individuos que se incorporan por nacimiento y los que se desincorporan por



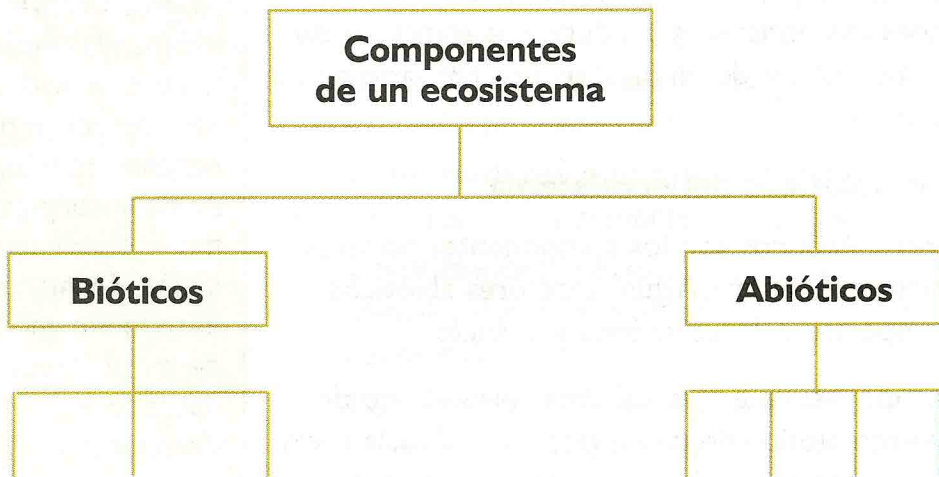
El agua es requisito fundamental para mantener la vida.

- El **agua** es uno de los componentes abióticos más importantes, ya que todos los seres vivos están constituidos en gran parte por líquidos y es esencial para realizar numerosos procesos como la fotosíntesis, la digestión, la respiración, etc. La presencia de agua en los ecosistemas es requisito fundamental para mantener la vida.
- El **suelo** constituye un componente esencial en los ecosistemas, por ser reservorio natural de sales, agua y nutrientes, que toman las plantas para utilizarlos en sus funciones.



## A C T I V I D A D E S

1. Completa en tu cuaderno el siguiente esquema sobre los componentes del ecosistema, señalando qué son y cuáles componentes forman cada grupo.

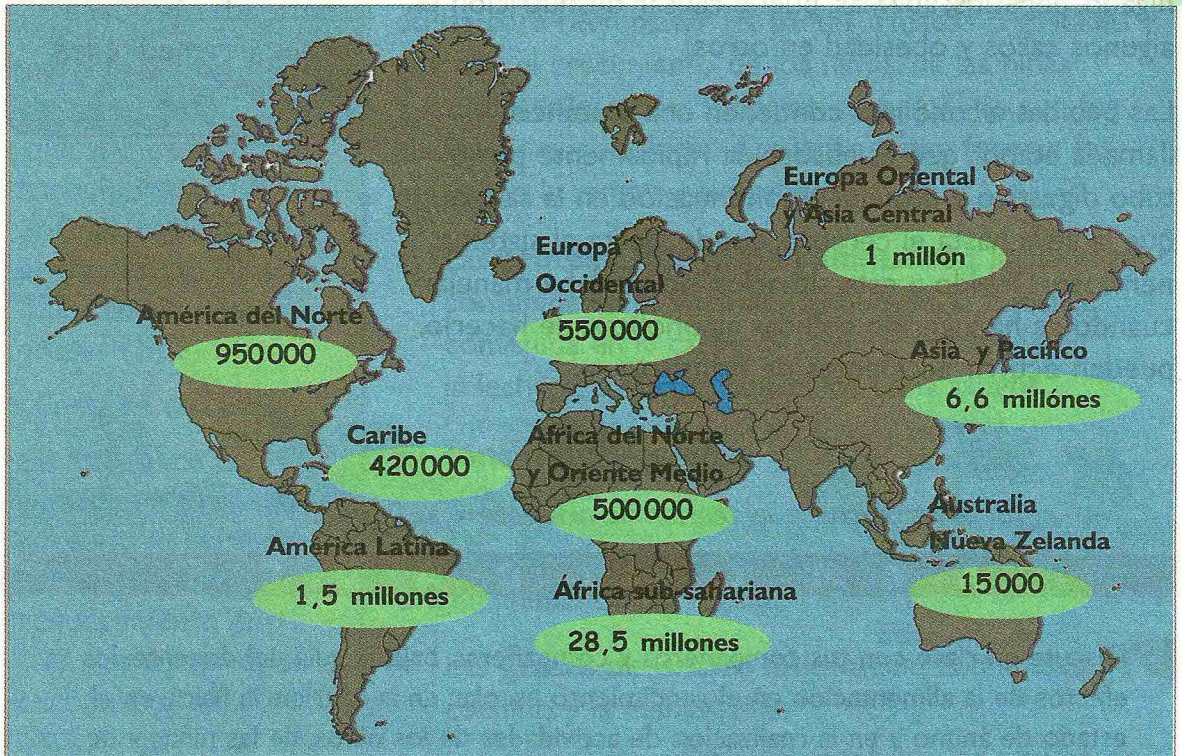


2. Ordena en cada caso a los siguientes organismos y forma en tu cuaderno cadenas alimentarias:
  - a. Ser humano, hierba, vaca.
  - b. Conejo, hierba, zorro.
  - c. Maíz, serpiente, paloma, tigre.
3. Investiga y copia en tu cuaderno el significado de las siguientes palabras:
 

a. Comunidad	c. Población	e. Densidad
b. Hábitat	d. Nicho	f. Bioma

12

# Las enfermedades de transmisión sexual



Cantidad de personas contaminadas por VIH/SIDA. Fuente: El Nacional, 3 de julio de 2002, p. C/3.

Las enfermedades de transmisión sexual son enfermedades que se transmiten a través del acto sexual. Se las conoce con el nombre de ETS (enfermedades de transmisión sexual).

La mayoría de las ETS provocan efectos secundarios que afectan a los órganos sexuales. Algunas de ellas no revisten gravedad si son tratadas a tiempo, como los herpes. Otras, en cambio, pueden producir daños irreversibles, como la hepatitis, que ataca al hígado.

De las ETS hay dos que únicamente pueden transmitirse mediante el contacto sexual: la gonorrea y la sífilis. Otras, como el SIDA (síndrome de inmunodeficiencia adquirida), no sólo puede transmitirse por contacto sexual sino también por una transfusión de sangre.

## La gonorrea

La **gonorrea**, denominada también blenorragia, es una enfermedad que se adquiere exclusivamente por contacto sexual directo y es causada por una bacteria llamada gonococo de Neister.

La gonorrea es una infección que afecta primordialmente a los órganos genitales, aunque en los casos en que no se recibe el tratamiento adecuado puede extenderse hasta los órganos más próximos.

Los síntomas aparecen dos a diez días después del contacto con la persona infectada.

- Los síntomas en los **varones** son: derrame de pus por la uretra, una sensación dolorosa al orinar, inflamación de los órganos urinarios y reproductores, y puede llegar a ocasionar esterilidad.
- En las **mujeres** no suele mostrar síntomas, de no ser algún derrame vaginal fuera de período o algo de dolor en el momento de orinar. Al igual que en los varones, si la infección se extiende puede llegar a ocasionar la esterilidad. Las mujeres embarazadas que sufren esta enfermedad pueden afectar al recién nacido en el momento del parto, causándole ceguera total.

Por lo general, la gonorrea suele ser tratada con antibióticos como la penicilina. Las formas para no contraer la gonorrea son: evitar la promiscuidad sexual, usar preservativos e higiene adecuada de las partes íntimas.

## La sífilis

La **sífilis** es una enfermedad que se adquiere exclusivamente por contacto sexual directo y es causada por un protozoario llamado treponema pallidum.

Los primeros síntomas suelen aparecer unos 14 a 28 días después del contacto con la persona infectada. La primera manifestación es la aparición de manchas y úlceras o chancros en los órganos genitales.



## Enfermedades transmitidas sexualmente

Hay otras enfermedades, aparte de la gonorrea y la sífilis, que se transmiten sexualmente. Entre ellas están el herpes genital y las infecciones no específicas, como la uretritis.

El **herpes genital** es causado por el virus de herpes simple. Los síntomas incluyen molestias para orinar.

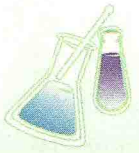
La **uretritis** es una enfermedad que inflama el sistema urogenital, es muy similar a la gonorrea, pero la infección se debe a microorganismos parasitarios, del tipo de los hongos y las bacterias.

En las mujeres, la uretritis es más difícil de diagnosticar, ya que no presentan los síntomas propios de la inflamación, por lo que muchas personas se convierten en transmisoras de la enfermedad sin saberlo.



### Un dato...

Según CONASIDA (institución mexicana encargada de estudiar casos de SIDA), uno de cada 713 hombres de entre 30 y 34 años está infectado por la enfermedad, mientras que en las mujeres la incidencia es de un contagio por cada 4 mil 807.



### Un dato...

El VIH tiene un período de incubación muy largo, por lo que se le clasifica como un lentivirus; esto quiere decir que el individuo infectado se siente bien en un período de 4 a 6 años después de haber sido infectado, pero lo peligroso es que durante este tiempo el individuo no sabe que está enfermo y puede contagiar a otras personas.

Las úlceras desaparecen al cabo de 10 días, pero la infección permanece en la sangre y en un plazo de 2 a 12 semanas aparece una erupción general con inflamación en los ganglios linfáticos, malestar y fiebre. Si el enfermo no es tratado, al cabo de un tiempo se ven afectados los sistemas cardiovascular y nervioso, pudiendo producir una parálisis progresiva, ceguera e incluso demencia.

Las mujeres embarazadas que presentan sífilis pueden afectar al feto a través de la placenta, el niño puede nacer muerto o padecer la enfermedad unos años más tarde.

La sífilis suele ser tratada con antibióticos como la penicilina.

## Hepatitis B

La hepatitis es una enfermedad infecciosa del hígado producida por un virus. Puede presentarse en forma aguda y los síntomas más comunes son: color amarillento de la piel, pérdida de apetito y dolor en las articulaciones.

La hepatitis B puede ser transmitida por relaciones sexuales con personas contaminadas y por transfusiones de sangre contaminada. En casos agudos y no tratados puede ocasionar cirrosis hepática.

## Síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA)

El SIDA es una enfermedad infecciosa de origen incierto causada por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH).

El VIH se transmite por:

- **Contacto sexual** tanto entre heterosexuales como homosexuales y bisexuales.
- **Contacto con sangre contaminada:** por medio de transfusiones sanguíneas, por salpicaduras de sangre contaminada sobre piel no intacta o sobre mucosas y por lesiones con objetos contaminados como tijeras de manicura, agujas para tatuajes, etc.

- **Transmisión prenatal**, cuando una madre seropositiva lo transmite al hijo durante el embarazo, el parto o la lactancia.

El virus ataca y destruye el sistema inmunitario, por lo que las personas afectadas pueden contraer diferentes enfermedades: neumonías, meningitis, infecciones intestinales, cáncer de piel, diarreas..., ocasionadas por microorganismos que sólo afectan a las personas con un sistema inmunitario deficiente.

Actualmente no existen tratamientos curativos para el SIDA. Se cuenta con una droga denominada AZT, que inhibe la reproducción viral y aunque es muy tóxica, puede prolongar la vida del paciente por algunos meses e inclusive años.

La prevención es la forma más eficiente para luchar contra el SIDA. Algunas medidas para evitar la contaminación son: uso de preservativo o condón, evitar las relaciones genitosexuales con parejas múltiples, no compartir el uso de jeringas o agujas, esterilizar las agujas de tatuaje, campañas de información y educación sobre la enfermedad por los medios de comunicación.



**Un dato...**

En Caracas se creó el Centro de Información VIH-SIDA, que ofrece un servicio informativo, referente a prevención y tratamiento tanto para personas infectadas como para el público en general.

Esta es una organización de jóvenes no gubernamental (ONG) con la cual se puede comunicar al teléfono 0212- 578.0644 para solicitar asesoría integral.



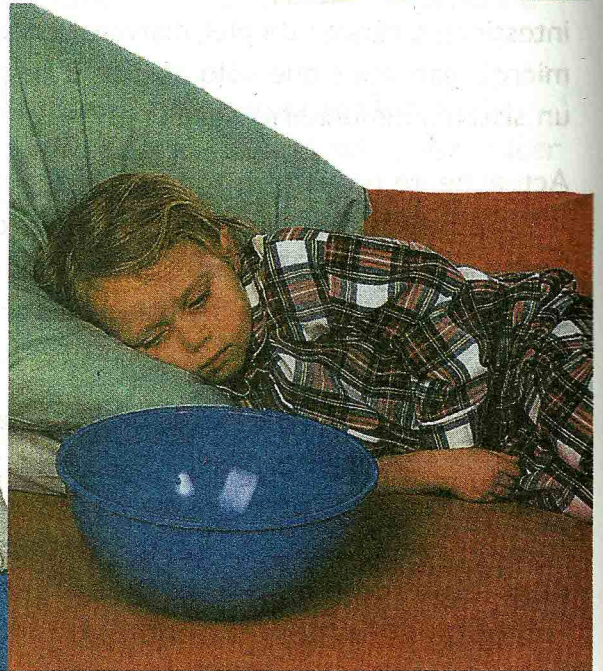
**A C T I V I D A D E S**

1. Organicen en el aula una discusión cuyo tema sea el uso del preservativo para reducir el riesgo de contraer ETS y SIDA. Escribe en el cuaderno las conclusiones.
2. Recorta de periódicos o revistas artículos referentes al SIDA. Elabora una hemeroteca. Subraya en cada artículo la información principal, y realiza un comentario de cada uno.
3. Completa en tu cuaderno el cuadro sobre las enfermedades de transmisión sexual:

Enfermedad	Causas	Síntomas	Tratamiento
Hepatitis B			
Sífilis			
Gonorrea			
SIDA			

4. Realiza un cartel en el que presentes las medidas preventivas de las enfermedades de transmisión sexual.

## 13

Virosis, estrés  
y diarrea

Las enfermedades pueden ser causadas por organismos patógenos.

Estar enfermo es una situación en la que alguna parte o la totalidad de nuestro cuerpo no funcionan bien. La salud de una persona depende de muchos factores.

Las enfermedades pueden ser ocasionadas por diversos motivos, de los cuales podemos mencionar:

- Por organismos patógenos, como los virus.
- Por trastornos en nuestro cuerpo, debido a la presión, a las exigencias y a los retos a los que se enfrentan las personas todos los días, los cuales producen estrés.
- Por el consumo de alimentos en mal estado o agua contaminada o sin filtrar, que entre otras enfermedades, pueden ocasionar diarrea.

## Virosis

Las **virosis** son enfermedades producidas por virus. Los virus son agentes **patógenos** muy pequeños, que sólo pueden verse con microscopios electrónicos. Se alimentan de células vivas y se multiplican con extraordinaria rapidez.

Según el tejido que ataquen, los virus se clasifican en:

- **Dermatrópicos** si afectan la piel.
- **Pneumotrópicos** si afectan los pulmones.
- **Neurotrópicos** si afectan el sistema nervioso.
- **Viscerotrópicos** si afectan las vísceras y órganos internos.

Los virus se transmiten por varias vías; algunos lo hacen por el aire como los de la gripe, paperas, viruela, varicela, etc. El virus de la rabia es transmitido por la saliva del animal infectado. Otros lo hacen por medio de la picadura de mosquitos, como la fiebre amarilla, el dengue hemorrágico, y algunos lo hacen por medio del agua o alimentos contaminados.

Hasta ahora los esfuerzos para prevenir las virosis se orientan hacia la inmunización por medio de vacunas, a la fumigación contra los mosquitos, a procurar buenos hábitos higiénicos como hervir el agua y lavar bien las frutas y verduras...

## El estrés

Existen circunstancias en la vida de una persona en las cuales el organismo reacciona de una manera no específica de acuerdo con el estímulo y la responsabilidad del individuo; en estos casos decimos que la persona sufre de estrés.

Las causas que provocan el estrés son generalmente situaciones indeterminadas que producen un desgaste del organismo. El estrés responde a situaciones de presión, de cambios, de exigencias y de retos a los que se enfrenta la persona todos los días, los cuales producen ansiedad, irritabilidad, depresión, etc.

## Vocabulario

**Patógeno:** que origina y desarrolla una enfermedad.



### Un dato...

El ejercicio diario nos ayuda a mantener las articulaciones y los músculos flexibles, fuertes, saludables y resistentes; a prevenir el exceso de peso; y a dormir mejor.





## Angustia y depresión

La angustia y la depresión son estados de ánimo donde se siente una serie de malestares a nivel orgánico e insatisfacciones psicológicas, falta de energía y languidez.

Cuando una persona está deprimida su sistema químico, fisiológico, inmunológico, psicológico, sexual, etc. se ven profundamente afectados.

Para salir de la depresión es necesario aumentar la autoestima y estar conscientes de las necesidades y objetivos.

La sociedad actual ha colocado al ser humano en una situación conflictiva debido, en parte, a los adelantos tecnológicos, los cuales han variado los estándares de vida. La vida, especialmente en las grandes ciudades, se ha vuelto muy exigente; el tiempo como factor de vida se hace corto para todas las exigencias de la vida moderna. Esto ha creado una situación de desajuste que se traduce emocional y físicamente en enfermedades denominadas **psicosomáticas**.

El estrés puede ser producido por diversas causas:

- En el **trabajo**: la influencia de diversos elementos, relaciones interpersonales con jefes o compañeros, o por la misma naturaleza del trabajo.
- En la **familia**: las presiones económicas, diferencias individuales no aceptadas, preocupaciones por situaciones de la comunidad, del país o del mundo.

Para disminuir las situaciones de estrés debemos:

- Evitar la competencia cuando ésta cause desajustes emocionales o preocupaciones morales.
- Evitar el consumismo exagerado. Tratar de estar al día con todos los adelantos técnicos es casi imposible.
- Prepararse adecuadamente para el desempeño de un trabajo acorde con nuestras aptitudes y capacidades.
- Mejorar la capacidad física y respiratoria.
- Realizar técnicas de relajación, examinar interiormente la visión de cuerpo y espíritu.

Cuando se presenten situaciones de estrés podemos:

- Hidratarnos, tomando suficiente líquido.
- Caminar, hacer ejercicios, gritar, cambiar de postura o respirar profundo.
- Imaginar situaciones agradables, positivas y tranquilizantes.

## La diarrea


La diarrea consiste en la evacuación frecuente en forma líquida. Generalmente, la diarrea es síntoma de una serie de enfermedades como amibiasis, giardiasis, etc. Algunas diarreas pueden ser de origen nervioso o viral.

La diarrea es un problema de salud pública, ya que es la causa de muchas muertes infantiles y de atraso en el desarrollo corporal de los niños.

La diarrea se suele adquirir por:

- Consumo de alimentos en mal estado.
- Consumo de agua contaminada o sin filtrar.
- Falta de limpieza e higiene.
- Por virus o por bacterias.
- Por alguna intoxicación.

Para evitar diarreas se recomienda: hervir el agua que consumimos por lo menos 10 minutos o consumir agua potable; lavarse bien las manos con agua y jabón antes de las comidas y después de ir al baño; lavar las frutas y las hortalizas; no acumular basura ni desperdicios; y limpiar el hogar y la escuela.



### Bebida adecuada en caso de diarrea

Cuando hay diarrea existe el riesgo de que la persona se deshidrate; por eso se debe procurar tomar mucho líquido.

El agua es suficiente, pero alternativamente, al agua se le puede añadir sal (1 cucharadita por 1 litro) y azúcar (4 cucharaditas por litro).



## A C T I V I D A D E S

1. Organícense en equipos y sortéense las enfermedades previstas en este tema. Cada equipo elaborará un periódico mural sobre la enfermedad que le correspondió y un tríptico informativo para los demás compañeros.
2. Realiza una entrevista a diez personas para averiguar las situaciones que le producen estrés en su trabajo o en su familia. Presenta en el salón de clase aquellas situaciones que causan estrés en mayor proporción y saca tus conclusiones.