

# HISTORIA



## Y EPISTEMOLOGÍA DE LAS CIENCIAS

### CIENCIA Y CIENTIFICIDAD EN LA TELEVISIÓN EDUCATIVA

Gálvez Díaz, Víctor<sup>1</sup> y Waldegg, Guil l ermina<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dirección General de Educación Tecnológica Industrial. SEP. México

<sup>2</sup> Centro de Investigación y de Estudios Avanzados. Departamento de Investigaciones Educativas. México

---

**Resumen.** En este artículo se describe una investigación cuyo objetivo es identificar las maneras en que se construye simbólicamente, mediante el lenguaje audiovisual, la idea de «la ciencia y lo científico» en el modelo mexicano de la telesecundaria. Se describen los sentidos preferentes y las tendencias de sentidos propuestas por los programas de televisión analizados, cuando se utiliza un lenguaje que integra signos lingüísticos (orales y escritos) y visual-figurativos (fijos y en movimiento). Estas construcciones simbólicas constituyen representaciones sociales de lo que la comunidad escolar considera como la ciencia y lo científico.

**Palabras clave.** Educación secundaria, naturaleza de la ciencia, televisión educativa, telesecundaria, representaciones sociales, científicidad.

**Summary.** This paper describes a study aimed at identifying how the idea of «science and scientific knowledge» is symbolically constructed through the audiovisual language used in the Mexican telesecondary system. The main meanings and trends used in the broadcast's linguistic (oral and written) and visual (static and dynamic) languages are analyzed. The study shows how these symbolic constructions are social representations whose sense is yielded by the prevailing idea of «science and scientific knowledge» in the school community.

**Keywords.** Secondary school science, nature of science, educational television, telecourses, social representations, scientific knowledge.

---

## INTRODUCCIÓN

La telesecundaria mexicana es una modalidad de enseñanza media básica, que utiliza la televisión y otros materiales impresos como elementos centrales de su estrategia didáctica. En esta variante educativa, a diferencia de lo que sucede en la secundaria tradicional, un solo maestro se encarga de cubrir todas las materias del plan de estudios, en lugar de un especialista por asignatura. Este sistema fue creado en 1968 frente a las condiciones de dispersión, pobreza y heterogeneidad de la población escolar del país; condiciones que, si bien en algunos aspectos han cambiado, en otros, todavía prevalecen. El sistema ha mostrado ventajas, no sólo para atender a la población para la que fue creado (pequeñas localidades indígenas, geográficamente aisladas), sino que ha extendido la atención a grupos suburbanos en regiones marginadas.

«La Telesecundaria ha cobrado notoriedad internacional en los últimos años como un programa pionero y ejemplar que muestra la posibilidad de llegar con la educación secundaria a las zonas rurales y a los grupos más apartados, apoyándose en la moderna tecnología –en este caso, la televisión– como aliado clave para la enseñanza y el aprendizaje en el aula» (Torres y Tenti, 2000, p. 52).

El trabajo que se describe a continuación tuvo como objetivo identificar las representaciones sociales de la ciencia que están presentes en los programas de televisión utilizados como material didáctico básico para la asignatura de Biología de la telesecundaria. Al mismo tiempo, se buscó develar cómo se construyen estas representaciones, los elementos que intervienen en la construcción de significados y la forma que toma el discurso televisivo con fines educativos. Finalmente, se analizó la coherencia que estas representaciones tienen con respecto a la intención educativa propuesta (Gálvez, 2001, p. 6).

Las construcciones simbólicas de la realidad científica se manifiestan de diferentes maneras en distintas instancias del proceso curricular. Para el caso que vamos a describir, la búsqueda de las representaciones acerca de la ciencia se efectuó analizando dos programas de televisión de la asignatura de Biología del primer grado de telesecundaria; previamente, se analizaron los textos escritos que hacen explícita la fundamentación didáctica general y la de la asignatura en cuestión, para tener un marco de referencia al revisar los programas televisivos.

## MARCO TEÓRICO: LAS REPRESENTACIONES SOCIALES

El estudio de las *representaciones sociales* nace en 1961, con el trabajo clásico de Moscovici, *El psicoanálisis, su imagen, su público* (1979). A partir de entonces, la noción de *representación social* remite a un concepto, una metodología y una teoría específicos, inscritos dentro del campo de la psicología social (López, 1995, p. 50). Moscovici fundamenta este concepto en la noción de *representación colectiva* de Durkheim (1898), que explica la influencia que el pensamiento colectivo tiene sobre el pensamiento individual.

El campo de la *psicología social* (PS) se define como aquél cuyo objeto de estudio es el conflicto entre el individuo y la sociedad: «En cada individuo habita una sociedad» (Moscovici 1988, p. 18). El núcleo del estudio de la PS lo constituyen los fenómenos relacionados con la *ideología* y la *comunicación*, ordenados según su génesis, estructura y organización. Para la PS, la *ideología* se concibe como sistemas de representaciones y actitudes –incluidos prejuicios sociales, raciales y estereotipos– que expresan la representación social particular que individuos y grupos se forman para actuar y comunicarse entre sí. Todos estos elementos dan forma a una realidad, mitad física y mitad imaginaria, llamada *realidad social*.

Por su parte, la *comunicación* en la PS comprende los medios para transmitir información e influir en los demás; e incluye los intercambios lingüísticos y no lingüísticos entre el individuo y los grupos. La PS, entonces, es la ciencia de los fenómenos de la ideología (cogniciones y representaciones) y de los fenómenos comunicativos.

Para la PS, las representaciones sociales son una colección de conceptos, ideas, valores y compromisos que permiten a la gente pensar acerca de temas desconocidos y comunicarse con la comunidad. Estas representaciones aluden a la manera en la que los sujetos aprehenden los acontecimientos de la vida diaria, las características del medio ambiente, las informaciones que circulan, las personas del entorno (próximo o lejano) y, notablemente, el conocimiento de sentido común.

«Este conocimiento [el del sentido común] se construye a partir de nuestras experiencias, pero también de las informaciones, conocimientos y modelos de pensamiento que recibimos y transmitimos a través de la tradición, la educación y la comunicación social» (Jodelet, 1988, p. 473).

Vista así, una *representación social* es un sistema potencialmente complejo e interrelacionado de creencias que es compartido, en diferente grado, por los individuos; es la parte de la representación personal e individual de un objeto que es compartida y consensuada dentro de una comunidad; puede pensarse que tiene su origen en el intercambio social (Fife-Schaw, 1993, p. 248); facilita la comunicación y el pensamiento cotidianos, transformando los aspectos complejos y extraños en algo familiar (Lindeman et al., 2002, p. 1.2).

## Las representaciones sociales de la ciencia (RSC)

Las *representaciones de la ciencia y lo científico* son consideradas aquí como un tipo de conocimiento compartido, son sostenidas por comunidades en momentos históricos particulares en los que se comparten conocimientos, metodologías, formas de legitimación del conocimiento, valores, significados y creencias acerca de la ciencia, que permiten a los sujetos y a los grupos pensar y actuar en contextos donde ésta se encuentra presente.

Moscovici ve las teorías científicas como fuentes privilegiadas de representaciones sociales, en la medida en que

las ideas y los marcos conceptuales nuevos, cuando son ampliamente difundidos, provocan, al principio, un sentimiento de no-familiaridad que tiene que ser superado. Cuando estas teorías se popularizan, a menudo son mitificadas. Moscovici argumenta que, durante esta transición –de la ciencia al sentido común–, surge un tipo particular de representación social, llamado *mito científico* cuya principal función es transformar el contenido de las teorías científicas en algo que puede ser asimilado por el público en general (Nascimento-Schulze, 1999, p. 5.2).

La noción de *representación social de la ciencia* (RSC) tiene un sentido similar al que Ryder, Leach y Driver (1999, p. 202) dan al término *imágenes de la ciencia*. Las imágenes de la ciencia proveen a los estudiantes de puntos de referencia, que les permiten hablar y tomar decisiones en contextos donde la ciencia está presente. Al mismo tiempo que son vistas como generadas y desarrolladas a través de un amplio rango de experiencias de interacción social, se considera que las imágenes de la ciencia tienen una influencia significativa en la acción y en el pensamiento del individuo; de ahí su importancia, tanto en contextos académicos relacionados con la ciencia como en contextos sociales que involucran apreciaciones sobre ella.

Las RSC se construyen a partir de elementos como el conocimiento escolar, los documentales científicos, las caricaturas, los cómics, los videojuegos, las cuestiones científicas en noticieros y periódicos, los museos de ciencia, el cine, la televisión, etc., e intervienen en la construcción de sentidos acerca de la ciencia, gracias a su función de inteligibilidad de la realidad. Su importancia para el proceso educativo radica en su función de organización del conocimiento y su puesta en juego por parte de los diversos actores.

### Las RSC en la enseñanza de las ciencias

En el contexto de la *enseñanza de las ciencias* se han investigado las RSC (o imágenes de la ciencia) en tres áreas principales: *a)* concepciones sobre la naturaleza de la ciencia que sostienen los maestros; *b)* concepciones que tienen los alumnos; y *c)* el papel que los materiales curriculares tienen en la comunicación de estos aspectos (McComas 1998). Los mayores avances se sitúan en el estudio de las concepciones científicas de alumnos y maestros (Lederman, 1992), así como en el de la interrelación entre concepciones y prácticas de enseñanza (Brickhouse, 1989, p. 438; Southerland y Gess-Newsome, 1999, p. 131).

El estudio de las RSC se considera fundamental para conocer las tendencias que prevalecen en la construcción y comunicación de los aspectos relacionados con la naturaleza de la ciencia en los currículos actuales, particularmente en los materiales didácticos. Sin embargo, han sido poco estudiadas las representaciones audiovisuales de la ciencia en el ámbito escolar. Se ha estudiado, por ejemplo, la imaginaria canónica –la que es aceptada y utilizada de manera generalizada en la sociedad– sobre aspectos de evolución e historia de la vida; estas imágenes se encuentran distorsionadas por las preferencias sociales y las esperanzas psicológicas que se han vuelto parte de nuestra cultura

pero que no tienen una correspondencia con la evidencia paleontológica y con las tesis darwinianas (Gould, 1996, p. 128). Quiroz (1993, p. 178) realizó un estudio sobre las representaciones de la ecología en la televisión comercial, donde la noción de *ecología* se construye a partir del sentido común y de la escasa información que los medios ofrecen sobre este tema; por lo que el autor concluye que el discurso ecológico se construye con base en las necesidades e intencionalidades del emisor, por ejemplo, la legitimación y la información. Para Gould, las representaciones iconográficas se construyen desde el inconsciente mientras que, para Quiroz, las representaciones televisivas tienen finalidades particulares, lo que permite construir una serie de interrogantes sobre la génesis y función de las representaciones audiovisuales en la televisión educativa.

Los materiales didácticos escolares pueden contribuir a que los estudiantes construyan cosmovisiones de los mundos natural y científico que les rodean, acordes con los planteamientos que sustentan las comunidades científicas en la actualidad. Pero también pueden repetir y reforzar las representaciones dominantes o hegemónicas de la ciencia, que no necesariamente son las más acordes con los resultados de la investigación científica.

### METODOLOGÍA

El estudio de las RSC puede realizarse desde diferentes ángulos: el análisis de su contenido, el proceso de su constitución o las condiciones de su producción y circulación social (Banchs, 2000, p. 3.1). Nos interesa aquí identificar las representaciones sociales de la ciencia y lo científico expresadas en programas de televisión educativa, así como los elementos que son utilizados para atribuir significados: los signos lingüísticos y visuales, los discursos, los símbolos, las imágenes, los estereotipos y los mitos que intervienen en su construcción. Estas construcciones simbólicas se muestran como representaciones audiovisuales de lo que la institución escolar y el equipo de producción televisiva consideran como la ciencia y lo científico.

Para estudiar programas de televisión, se consideran estas entidades como realizaciones lingüísticas y comunicativas, es decir, construcciones propiamente dichas que trabajan a partir del material simbólico (vocablos, grafías, signos, figuras, iconos y símbolos) presente en el léxico de una comunidad, que obedecen a reglas de composición específicas y producen determinados efectos de sentido (Casetti - Di Chio 1999, p. 249).

Tomando en cuenta el propósito primordial de esta investigación (identificar las representaciones científicas), se eligió realizar el análisis de las representaciones científicas teniendo como eje articulador el carácter central del texto, asumiendo la idea de que el contenido, la forma y los diferentes modos en que funcionan los discursos constituyen los elementos principales de acceso al fenómeno de las representaciones en la televisión.

Bajo esta perspectiva, el lenguaje audiovisual –con el que se construyen las RSC estudiadas– no es sólo un simple

reflejo del mundo. La palabra, la imagen y los sonidos evocan sentidos comúnmente compartidos entre el emisor y el lector, ya que ambos participan de los códigos de significación con los que se estructuran los signos.

Para su análisis, se consideran los programas de televisión como *textos* socioculturales que pueden ser «leídos» en búsqueda de *sentidos* (Barthes, 1980, p. 7). Un texto es un conjunto de signos (en forma de palabras, imágenes, sonidos, gestulaciones), que son construidos e interpretados o leídos con referencia a las convenciones asociadas con el medio y el género particular de comunicación. Los signos no son estudiados aisladamente, sino como parte de sistemas (tal como los distintos códigos, presentes en cada medio y género). A través de la *función semiótica* (*semiosis*) se establece una relación de presuposición recíproca entre un significante y un significado (entre la forma en que se expresa un signo y su contenido), relación constituyente de los signos y, por este hecho, creadora de sentido (Greimas-Courtés, 1982, p. 364).

Considerando que los programas de televisión constituyen una combinación de diferentes características y propiedades comunicativas que se integran y ponen en juego, para realizar el análisis de los programas televisivos, se combinaron varios enfoques de análisis: se identificaron las representaciones científicas (análisis de los contenidos), se descifraron los valores que propone la televisión en cuanto a la ciencia y el conocimiento científico (análisis de la ideología), se pusieron de relieve los elementos expresivos que caracterizan el lenguaje televisivo (análisis de los códigos), se estudiaron las modalidades y los mecanismos comunicativos de los programas (análisis de la enunciación), se estudiaron también los programas narrativos involucrados en la construcción de las representaciones de la ciencia y lo científico.

Así, el análisis de los programas se realizó desde tres enfoques:

#### 1) Análisis de los *códigos* y los procesos de *significación*:

a) Códigos propios del lenguaje audiovisual: movimientos de cámara, ángulo de toma, escala del plano, secuencia y yuxtaposición de imágenes, transiciones entre una imagen y otra.

b) Códigos relacionados con la imagen figurativa: instrumentos utilizados en la investigación científica, indumentaria y características físicas del investigador, acciones que lleva a cabo, ambientes donde se realiza la investigación.

c) Los procesos de *significación* empleados: significados *denotados*, *connotados* e *ideológicos* (Barthes, 1992); así como del uso de *metáforas* (Lakoff y Johnson, 1980) y *mitos* (Barthes, 1989).

2) Análisis de las estrategias comunicativo-discursivas a través de la *enunciación* (Buenfil, 1994), que permite dar cuenta de los procesos específicos en los que el locutor (hablante o enunciador), mediante estrategias lingüísticas, intenta establecer imaginarios específicos en su audiencia.

3) Análisis de los *programas narrativos* (Mier, 1990).

### Base empírica de la investigación

Para identificar la base empírica de la investigación y guiar la búsqueda de las representaciones, se emplearon dos *esquemas de lectura* (Cassetti y Di Chio, 1999, p. 252) complementarios.

#### *Delimitación del corpus y primera lectura*

Una vez delimitado el corpus de los programas sujetos a análisis –consistente en veinte programas seleccionados a partir de una revisión de sus contenidos en la *Guía didáctica*<sup>1</sup>–, en esta primera etapa, se procedió a hacer una lista de los puntos abordados en cada programa.

Después de una descripción de los aspectos relacionados con las categorías pertinentes para la investigación (ciencia, conocimiento científico, los científicos) presentes en cada programa, se eligieron dos para su análisis detallado: el núm. 1, *¡Comenzamos!* (SEP, 1993a), y el núm. 4, *La ciencia de la vida* (SEP, 1993b), porque eran éstos los que más explícitamente tocaban los temas de la naturaleza de la ciencia. Ambos programas corresponden al Núcleo Básico 1, *Horizontes de la biología*, del primer grado de secundaria.

#### *Lectura restringida*

Los dos programas seleccionados se analizaron con un esquema de lectura más restringido, que permite interrogar el texto desde puntos de vista particulares. El esquema de lectura utilizado en esta etapa parte de la división del programa en segmentos (*segmentación*<sup>2</sup>) –desde los más grandes en que se divide el programa hasta los segmentos mínimos de significación (escenas)–, su numeración posterior y la descripción de cada plano integrante de las diferentes escenas. A partir del texto *segmentado* se procedió a hacer el análisis de las representaciones de la ciencia.

En el caso del lenguaje audiovisual, «lo real» (aquello exterior al sujeto y que por medios magnéticos, fotoquímicos o digitales es representado en imágenes), lo que aparece ante nosotros como una continuidad (cosas, personajes, hechos, acciones, movimientos, diálogos entre personas), es dividido en unidades discontinuas llamadas *planos*. El sentido en este tipo de lenguaje nace de la articulación de estas unidades discontinuas. Por lo tanto, el lenguaje audiovisual se presenta bajo la forma de encadenamientos y yuxtaposiciones de imágenes, diálogos, ruidos y sonidos. Así un *sintagma*<sup>3</sup>, una escena, por ejemplo, es una unidad constituida por varios *planos* (Metz, 1966, p. 147)<sup>4</sup>.

## RESULTADOS

### Las representaciones sociales de la ciencia en los programas televisivos

Al analizar los programas de televisión utilizando los distintos métodos descritos anteriormente, se identificaron las siguientes representaciones:

**La ciencia descubre la realidad**

Se construye una representación de la ciencia como aquella actividad humana que se encarga del estudio de lo real. La biología estudia la parte de la realidad llamada *naturaleza*, lo real vivo («los seres vivos incluyendo al hombre», ESC.4.4). Esta representación recuerda la visión baconiana del conocimiento: la verdad permanece esperando en la naturaleza y la tarea del hombre es «descubrir» estas verdades por medio de la observación y la experimentación cuidadosas. El fin de la ciencia es enunciar verdades basadas en hechos.

A través de las imágenes televisivas se construye una representación de la naturaleza como una realidad exuberante, bella y diversa, estructurada con independencia del hombre que la estudia. Se sugiere que los procedimientos y los instrumentos de investigación que el hombre utiliza son tan diversos como la misma realidad natural. Los procedimientos de investigación –recolección, manipulación y análisis de especímenes– tienen como fin principal el registro de caracteres morfológicos de los objetos estudiados. La tarea de los investigadores consiste en registrar las características «objetivas» de los seres vivos, cuya existencia y propiedades son indudablemente «reales».

**La ciencia indaga las leyes de la naturaleza**

El discurso visual altamente modal (imágenes aparentemente transparentes en relación con la realidad) sugiere que las «numerosas características» de los seres vivos son «objetivas» y pueden ser aprehendidas «objetivamente» por el biólogo, con la condición de que observe «con mucha atención». De esta manera podrá percatarse de la «formidable variedad de colores y formas», características de los organismos que pueden ser estudiadas por la observación directa o mediante la ayuda de «aparatos especializados» (lupas o microscopios), en el caso de organismos microscópicos.

Se enfatiza el tamaño, forma y color, como las características más conspicuas y «objetivas» que se pueden

estudiar en los organismos y que son objeto de estudio de la biología.

Cualquier persona (un investigador o un alumno de telesecundaria) puede ver, identificar y nombrar una víbora, un sapo, una cabra o una guacamaya en sus actividades vitales; todos los observadores verán lo mismo (incluso le darán el mismo nombre). A partir de estas regularidades, se obtienen las leyes que rigen dichos procesos.

Los programas televisivos, como los filósofos griegos, sostienen la idea que todo evento tiene una *causa* y que una causa produce un efecto particular; además, asumen la existencia de *leyes naturales* que gobiernan el universo y que pueden ser comprendidas usando poderes de observación y deducción. En los programas, se sintetizan estas dos ideas básicas acerca del estudio de la naturaleza: la ciencia como la indagación de las *causas* y de las *leyes* que rigen la naturaleza.

– ESC.1.36.Off <sup>5</sup>: «En la ciencia se buscan las **causas** de los fenómenos, se formulan nuevas hipótesis que permiten comprender mejor el complejo fenómeno de la vida.»

– ESC.1.15bis.Off: «La biología pretende descifrar los fenómenos característicos de la vida, es decir, indaga las **leyes** que rigen al mundo vivo.»

**La ciencia es acumulativa y lineal**

La biología progresa «cada día que pasa» por acumulación gradual de observaciones «objetivas» de cosas, hechos y fenómenos de lo real natural, en una línea recta que lleva a la comprensión cada vez más amplia y profunda del segmento de realidad estudiado.

Se expresa una concepción *positivista comtiana* de la ciencia, en la que la historia se desarrolla por acumulación gradual de conocimientos –adquiridos por mejoras en el poder de observación de los instrumentos tecnológicos utilizados en la investigación de los seres vivos–, lo que determina su progreso. Este discurso soslaya las etapas, rupturas, revoluciones teóricas, controversias, cambios de perspectiva o de paradigma que, finalmente, determinan los caminos seguidos por la investigación científica.

**ESC.4.37.Off**

Plano	Imagen		Sonido
	Núm.	Descripción	Cámara
			Voz
155	Disolv. Flor con un escarabajo; entra a cuadro una lupa sostenida por una mano	FS, P, DollyBack	«El campo de estudio de la biología...
156	Corte. Niño viendo a través de lupa la flor y el escarabajo	MS, CP, F	...es tan amplio que...
157	Corte. Mano con lupa; se ve el escarabajo «en» la lupa	CUp, P, F	...cada día que pasa, podemos encontrar un nuevo fenómeno que...
158	Corte. Niño viendo a través de lupa la flor y el escarabajo y cambia de mano la lupa para seguir observando	MS, CP, F	...estudiar, analizar e investigar.»

ESC.1.17.Off y ESC.1.18.Off

Plano		Imagen	Sonido
Núm.	Descripción	Cámara	Voz
78	Disolv. Dos investigadores; el hombre (gorra, lentes, morral, teléfono celular, bien vestido de sport) saca red entomológica y la despliega para atrapar un organismo y lo observa dentro de la red; mientras la mujer se acerca al matorral a observar algo.	TwoS, 3/4, ZOut	«El biólogo realiza su trabajo, manteniendo una actitud abierta.»
79	C. Mariposa posada sale volando	FS, N, F	
80	Disolv. Investigadora (bata blanca) observando a través de microscopio; muchos frascos en primer plano; laboratorio	MS, CP, ZOut	«Observa detenidamente...
81	Corte. La misma investigadora observando a través de microscopio estereoscópico y manipulando con una aguja de disección	MS, P, F contraplano.	...el fenómeno que se le presenta...
82	Maestra en laboratorio (traje sastre, pañoleta de seda, lentes, frente a un microscopio) dirigiendo a dos alumnos (bata blanca, con materiales de laboratorio de química: matraces, etc.)	ThreeS, N, F	...formula preguntas; y lo más interesante...
83	Corte. Investigador (hombre, lentes de seguridad, bata blanca) en laboratorio mezclando sustancias	MS, N, F	...el científico trata de responder...
84	Corte. Varios aparatos en estantes, entra una mano a conectar un cable, entra una joven con bata y continúa manipulando cables	MS, FS, ZOut	...a dichas preguntas.»

**La observación como base del conocimiento**

En los programas analizados continuamente se reitera la importancia de la *observación* «atenta», «detenida» y «cuidadosa», como el fundamento de la investigación científica y, por tanto, del conocimiento científico. En las siguientes escenas, se hacen explícitas las pretensiones de la biología y las actitudes y procedimientos que el biólogo debe asumir para lograrlas.

El biólogo realiza todo lo anterior «manteniendo una actitud abierta», que visualmente se propone como la observación detallada de los organismos mediante su colecta y observación directa en el campo (ESC.1.17)<sup>6</sup>. Lo anterior se refuerza por la utilización que se hace de la función *emotiva* del discurso; esta función se centra en el destinatador y se manifiesta como valoraciones que realiza el locutor:

– ESC.4.24.Off: «La biología investiga las **numerosas** características que presenta cada ser vivo.»

– ESC.4.25.Off: «Se observa con **mucha** atención la **formidable** variedad de colores y formas.»

El papel preponderante de la *observación* como base de la investigación científica se manifiesta en la estructura de los programas (segmentación general), ya que al cuarto gran segmento en que están divididos se le denomina **observa**. En él se plantean los enunciados generales o conceptos que estructuran el programa. Así, el carácter empirista se manifiesta desde la propia estructura del programa.

**El carácter inductivo del conocimiento científico**

La preeminencia de la observación para obtener conocimientos de eventos particulares sirve de fundamento a la construcción de una representación *inductivista* de la ciencia. Para el *inductivismo*, los enunciados singulares son *enunciados observacionales*, que constituyen la base de la que se derivan las leyes y teorías que forman el conocimiento científico.

Para indagar las leyes que rigen el mundo vivo, el biólogo observa detenidamente el fenómeno al que se enfrenta. Se cumple así con el postulado del *inductivismo*: las leyes universales se formulan a partir de enunciados observacionales de casos particulares. Por esto, a medida que se perfeccionan las técnicas y los instrumentos para observar la naturaleza, aumentan, no sólo en número sino en calidad, los hechos establecidos a partir de la observación. A medida que se cuenta con *hechos observacionales más refinados* del mundo natural, son más las leyes y teorías establecidas mediante un procedimiento inductivo y, cada vez, adquieren mayor grado de generalidad y alcance.

Ante la variedad de condiciones naturales en que se presenta el hecho observado y la imposibilidad del investigador de realizar el número necesario de observaciones en tal variedad de condiciones, éste recurre a la experimentación, elemento característico del esquema general del razonamiento inductivo. La experimentación se encuentra presente en diferentes segmentos de los programas, en los que se la considera como una condición esencial «para indagar las leyes que rigen el mundo vivo».

En lo que se refiere a la explicación y la predicción de fenómenos naturales, así como a la validez de los conocimientos, los programas analizados no proceden mediante un razonamiento deductivo, complementario de la inducción. Así, cuando se desea explicar un fenómeno observado no se recurre a los enunciados generales que proporcionan las leyes y teorías establecidas, sino a otros enunciados particulares, obtenidos de las investigaciones realizadas por otras personas, o sea, observaciones particulares del mismo fenómeno realizadas por diferentes sujetos<sup>7</sup>. La confrontación no se realiza entre un enunciado general (correspondiente a una ley o teoría universal) y una observación particular, sino entre diferentes enunciados particulares. Tal parece que la validez de los enunciados depende del tamaño de la base de datos que los sostienen; la confrontación permite aumentar esta base de datos. Así, aunque el objetivo de la ciencia es llegar a establecer leyes y teorías generales, nunca se logra este objetivo porque los investigadores se quedan en la etapa de ampliar la base empírica, el número de casos observados y su continua contrastación con los anteriores.

Esta representación de la ciencia, al parecer, se basa en una concepción donde el conocimiento no es acabado, donde las leyes no son estáticas:

– ESC.1.34.Off: «Esto quiere decir que los descubrimientos de esta ciencia continuamente se ponen a prueba.»

– ESC.1.36.Off: «En la ciencia se buscan las causas de los fenómenos; se formulan nuevas hipótesis, que permiten comprender mejor el complejo fenómeno de la vida.»

Se expresa la idea (que en cierto modo contradice el objetivo de la ciencia, desde la visión de la telesecundaria) de que la ciencia solamente puede proporcionar «conocimientos fundamentados», que no tienen el grado de explicación y predicción de las teorías, sino que sólo «ayudan a comprender los fenómenos naturales», ya que los descubrimientos de la ciencia «continuamente se ponen a prueba». Incluso los enunciados generales y universales se ponen a prueba, puesto que continuamente «se formulan nuevas hipótesis, que permitan comprender mejor el complejo fenómeno de la vida»<sup>8</sup>.

De esta manera, en los programas se rebasa la concepción *empirista ingenua*, construyéndose una representación con algunos rasgos *falsacionistas*: las observaciones permiten establecer teorías parciales y provisionales que explican algún aspecto del universo. Una vez establecidas las teorías, han de ser contrastadas con otras observaciones y experimentaciones; aquéllas que no superan las pruebas observacionales y experimentales son eliminadas y reemplazadas por otras. Sólo sobreviven las teorías más aptas, las que se apegan mejor a la realidad.

Sin embargo, «el falsacionista admite francamente que la observación es guiada por la teoría y la presupone»

(Chalmers, 1998, p. 59) y, como se ha detallado anteriormente, en el programa no hay nada que indique lo anterior; al contrario, el sentido propuesto en diversos segmentos de los programas es que toda la ciencia y el trabajo científico parten de una observación neutra que no toma en cuenta la teoría.

### *Carácter utilitario de la ciencia*

Según el planteamiento de los programas, la utilidad de los conocimientos biológicos radica en la mejora de las actividades productivas primarias (ganadería y agricultura), en el cuidado de la salud y el cuidado del medio ambiente.

Esta visión utilitaria del conocimiento científico implica que el valor o la importancia del conocimiento biológico radica en sus posibilidades de aplicación práctica, para resolver problemas de subsistencia de la humanidad (*utilitarismo*). Parece que, para la telesecundaria, ésas son las metas de la investigación científica. No se menciona que gran parte del conocimiento científico, y por consiguiente del conocimiento biológico, no tiene aplicación inmediata para resolver las necesidades básicas del ser humano.

Forma y contenido del discurso se combinan para construir esta fe positivista en la utilidad inmediata del conocimiento, para resolver los problemas de la humanidad (alimentación, salud, medio ambiente). Tal fe tiene como fundamento la confianza en los conocimientos obtenidos mediante la aplicación rigurosa del método científico, mediante una verdadera actitud científica, que permite obtener conocimientos «objetivos» a través de la percepción de las cosas, hechos y fenómenos que existen «objetivamente» en el mundo.

### *Conocimiento científico y conocimiento no científico*

En los programas analizados, se hace una distinción entre lo que se considera conocimiento científico y conocimiento no científico. Se argumenta que la importancia social de las ciencias, como la biología, radica en que éstas proporcionan «conocimientos fundamentados» (ESC.1.33) en el método científico; además, conocimientos de la naturaleza que tienen una aplicación utilitaria (agricultura y ganadería). Estos «descubrimientos [...] continuamente se ponen a prueba» (ESC.1.34) mediante procedimientos rigurosos y controlados que implican (por connotación): *a*) asepsia en sus dos acepciones: como ambiente libre de microbios patógenos (batas blancas, guantes, tapaboca, lentes y gorra quirúrgica) y, como pureza, frialdad y desapasionamiento; *b*) observación atenta; y *c*) análisis minucioso.

Estos conocimientos (útiles, fundamentados y probados), así como el hecho de que la ciencia «no se conforma con cualquier explicación», permiten diferenciar a ésta de «otras actividades» que la humanidad ha adoptado a lo largo de su historia:

ESC.1.35. Off y ESC.1.36. Off

Plano	Imagen		Sonido
	Núm.	Descripción	Voz
129	Disolv. Danzas rituales indígenas	GS, N, F	«A diferencia de... ...otras actividades que se han adoptado... ...a lo largo de la historia de la humanidad, las que estudian a los seres vivos... ...no se conforman con cualquier explicación.»
130	Corte. Ritual mágico, religioso en interior con altar	TwoS-MS, P, F	
131	Corte. Pizca de trigo en África con mujeres negras	LS, N, ZIn	
132	Corte. Investigadora (bata blanca UNAM) invernadero, en <i>overshoulder</i> se ven almácigos; regresa a perfil y entran las manos de otro investigador. La primera mide las plántulas	MS Perfil, TrDer, TrHz, DollBc	
133	Disolv. Investigador (hombre, mochila, machete, morral) se abre paso en la selva	FS, N, F	«En la ciencia se buscan las... ...causas de los fenómenos... ...se formulan nuevas hipótesis,... ...que permitan comprender mejor... ...el complejo fenómeno... ...de la vida.»
134	Corte. Mano ajusta controles de equipo	CUp, P, F	
135	Corte. Investigador con audífonos levanta receptor y ajusta equipo	MS, N, F	
136	Corte. Huevos de oruga eclosionando	GS, P, F	
137	Corte. Mujer (investigadora de otro plano) feliz observando algo de perfil	CUp, N, F	
138	Corte. La misma investigadora al acecho, observando algo; el hombre se agacha para hacer algo al organismo con pinzas	TwoS, MS, N, F	
139	Corte. Salen del cuadro unas pinzas y queda palomilla que es atrapada por araña en telaraña	TwoS, N, F	

Las «otras actividades» que son consideradas (por «diferencia») como *no científicas* son:

– *Danzas rituales tradicionales* representadas por dos indígenas danzando. Los elementos iconográficos involucrados son: el origen étnico, el atuendo, la ornamentación pictórica corporal, los movimientos corporales y el contexto o ambiente (comunidad indígena rural) (Plano 129).

– *Ritual mágico-religioso* representado por dos mujeres realizando un ritual de «limpia» en el interior de una vivienda. Los elementos iconográficos identificables relacionados con esta acción son: el origen étnico, el altar, el incienso y los movimientos que las mujeres realizan con los incensarios (Plano 130).

– *Agricultura tradicional* representada por un grupo de mujeres negras realizando labores agrícolas. Los elementos iconográficos presentes son: el origen étnico, atados de rastrojo, el atuendo tradicional de las mujeres (africanas), las actividades que realizan (una muele semillas con los pies, otra separa cascarillas de las semillas en forma manual) (Plano 131).

«A diferencia» de estas actividades, las que «estudian a los seres vivos», que «no se conforman con cualquier explicación» y «proporcionan conocimientos fundamentados» son actividades que conducen a un *conocimiento científico* como:

– *El estudio científico de plantas (seres vivos)*, representado por un par de investigadoras midiendo plántulas en un almácigo. Este discurso está conformado con los siguientes códigos: el origen étnico (mujeres blancas occidentales), el ambiente (controlado de invernadero, almácigo), el vestuario (las batas blancas de las investigadoras), las acciones que desarrollan los sujetos (la actividad de medición de las pequeñas plantas y su estudio atento), los instrumentos utilizados (regla para medir) y el mensaje lingüístico: UNAM<sup>9</sup>. Académico (Plano 132).

La *significación* en estas dos representaciones (de actividades *no científicas* y *científicas*) se produce a través de la utilización de diferentes códigos. Para *leer* o *descifrar* los significados de los signos involucrados se ponen en juego diversos saberes desarrollados en la cultura occidental; en conjunto proporcionan un sentido de *conocimiento no científico*, no válido, en términos del propio programa: que no son «conocimientos fundamentados» para los primeros tres planos (*conocimiento tradicional* y *ancestral*); y de *conocimiento científico* para el último plano.

En la escena 136 se presentan las características de las actividades «científicas», que permiten encontrar «las causas de los fenómenos»: *a)* actitud abierta y científica, llámese *observación atenta*; *b)* medición precisa, incluso con ayuda de instrumentos tecnológicos; y *c)* actividades realizadas por hombres y mujeres blancos occidentales.

### *El mito de la «cientificidad» del conocimiento científico*

A través todas estas imágenes (visuales y orales) que sostienen la idea de la ciencia y lo científico, se construye el mito de la *cientificidad*. La observación constituye la operación primordial para la construcción del mito; el conocimiento científico se presenta como una forma superior frente a otras maneras de conocer. La observación directa (atenta y detallada) provee un conocimiento científico de la cosa o del hecho. La supuesta objetividad de la observación refuerza el significado mítico de las numerosas imágenes del científico realizando «investigación científica». Este *empirismo* del concepto mítico es la forma que toma el signo más persistente en el discurso que se refiere a la *cientificidad*.

El concepto mítico puede sustentarse en otras formas de manifestación, como es el caso de los *instrumentos tecnológicos* (aparatos electrónicos, calderas, instrumentos «científicos» de medición, instrumental químico). El uso de estas imágenes figurativas en los programas televisivos tiene claramente esta función mítica: son aparatos que no se sabe bien qué son, se desconoce su utilidad y función para el trabajo del biólogo, por lo tanto, es más fácil su deformación, adquiriendo el significado mítico de *cientificidad*, ya que el vínculo que une el *concepto mítico* al *sentido* es esencialmente una «relación de deformación» no de «explicación» (Barthes, 1989, p. 214). Obviamente, el uso de instrumentos tecnológicos en la actualidad resulta una realidad en cualquier ámbito de la experiencia humana, pero la tecnología por sí misma no confiere el carácter científico a las actividades humanas.

Otra forma del mito de la *cientificidad*, lo conforman los *instrumentos de observación*. Lo que se observa a través de un microscopio deviene automáticamente en conocimiento científico y, al mismo tiempo, los instrumentos de observación del microcosmos en sí mismos adquieren un estatus de «cientificidad». La acción de observar a través de un microscopio también adquiere este estatus. No importa la complejidad del instrumento, su modernidad, lo que se observa, quién observa, para qué se observa, con qué conocimientos previos, con qué manera de mirar, a través de qué «cristal» se está viendo. El mostrar un microscopio significa *cientificidad*. El significado «literal» de la imagen de un microscopio se desvirtúa<sup>10</sup>.

Se conforma un grupo de características que se consideran propias de la ciencia y que han contribuido a construir el *mito de la científicidad del conocimiento científico*, ampliamente difundido por los medios de comunicación masiva:

- Observación atenta
- Objetividad de los procedimientos y del conocimiento producido
- Rigurosidad del método
- Experimentación del fenómeno
- Medición precisa
- Actitud científica
- Uso de instrumentos tecnológicos
- Pureza (limpieza, frialdad, desapasionamiento)
- Asepsia.

Los elementos anteriores constituyen algunas de las características de la ciencia actual que tienen su razón de ser y su justificación, sobre todo en la ciencia experimental. Pero no se justifica la manera en la que son puestos en el discurso, con un tratamiento que opone la validez de la ciencia a los saberes tradicionales ancestrales, donde se presenta descontextualizada la actividad científica y la de los científicos, los cuales recurren a las representaciones socioculturales más simples de la ciencia, proporcionando a los espectadores representaciones planas y reducidas (*estereotipadas*) de ella.

### CONCLUSIONES

Los programas de televisión educativa analizados han sido contruidos mediante complejos procedimientos discursivos. Los códigos empleados para significar son de diferente naturaleza y se basan en:

- a) las características de las imágenes figurativas: objetos representados, características de los personajes, ambientes donde se desarrollan las acciones;
- b) la naturaleza y tipo de construcción de las imágenes figurativas: los planos y movimientos de cámara utilizados; la secuencia, yuxtaposición e iteración de tomas;
- c) el discurso oral y el énfasis dado por el conductor a cuadro;
- d) la interacción imagen-texto.

Las imágenes figurativas por medio de las cuales se construye el discurso audiovisual se presentan como «objetivas», «transparentes», que muestran la realidad «tal cual es». Este realismo semiótico-mediático concuerda con el realismo-empirismo de las representaciones de la ciencia y del conocimiento, sostenidas en la fundamentación didáctica de la telesecundaria.

Las representaciones de la ciencia se encuentran influenciadas por concepciones y valores culturales diversos, y reflejan las aspiraciones y preferencias socioculturales de la comunidad que las produce. Éstas pueden estar influenciadas por: a) la tradición escolar con sus prácticas transmisoras de información y de inducción de conductas; b) las corrientes sobre la enseñanza de la biología basadas en el «descubrimiento» de las ideas científicas; c) el pensamiento positivista expresado en la fe ilimitada en las posibilidades de la ciencia para resolver todos los problemas de la humanidad, y la «objetividad» del conocimiento científico sustentado en la percepción directa del dato; y d) el pensamiento realista, basado en la supuesta realidad existente con independencia del sujeto que la percibe.

Algunas de las representaciones descritas permean diferentes instancias que median la enseñanza escolar en la telesecundaria, desde la fundamentación didáctica y la estrategia didáctica propuesta hasta los materiales de estudio. Se tiende a considerar, por ejemplo, que la

información transmitida y asimilada es capaz de proporcionar conocimientos a los alumnos (concepción realista-empirista del conocimiento). La información –como objetos o «paquetes» previamente construidos–, por medio de los materiales didácticos, puede ser transmitida y asimilada por los alumnos. En este modelo, el alumno es considerado como un receptor de información ya elaborada, y los materiales didácticos como transmisores de dicha información. Esta concepción se plasma en la estrategia didáctica que considera la información como su punto de partida. Las representaciones de la ciencia y del conocimiento científico construidas en los programas de televisión analizados conducen a la elaboración del mito de la científicidad.

En muchos sentidos, estas representaciones coinciden con los aspectos que han sido considerados importantes para la enseñanza de las ciencias<sup>11</sup>. Sin embargo, en los textos y programas analizados no se abordan otros aspectos importantes sobre la naturaleza de la ciencia:

a) Que no hay una manera única de hacer ciencia, no existe un método científico con pasos universales preestablecidos.

b) Que la ciencia es sólo un intento de explicación de los fenómenos naturales.

c) Que gente de todas las culturas contribuye a la ciencia.

d) Que en la ciencia confluyen la tradición social y cultural de los pueblos y que, por lo tanto, las ideas científicas son afectadas por factores históricos y socioculturales.

e) Que la observación es guiada por la teoría.

Dado que la multiplicidad de significados determina conceptualmente el «objeto» de conocimiento (Moreno y Waldegg, 1992), el sujeto le va asignando una serie de significados, lo va construyendo simbólicamente. El conocimiento no es algo estático, ya hecho y legitimado por una institución, que pueda ser transmitido y asimilado directamente: es construido por el sujeto mediante aproximaciones sucesivas a su «objeto» de conocimiento. Aquí es donde participan las representaciones audiovisuales de la ciencia: posibilitan que el alumno se apropie del conocimiento científico escolar a partir de la construcción de múltiples significados acerca de él.

Las representaciones son objetos culturales percibidos, aceptados y sostenidos por los hombres que actúan funcionalmente sobre ellos. La ideología, en tanto atribuciones de sentido y de valor, impregna las construcciones científicas, revistiendo todo acto de conocimiento y construcción de la realidad. Las imágenes están imbuidas de juicios de valor y constituyen una guía para la realización intuitiva de los propósitos docentes. Es seguro que esto ocurre en el caso de las representaciones sociales de la ciencia, presentes en la televisión educativa del caso analizado.

## NOTAS

<sup>1</sup> En esta guía se presentan a los maestros las orientaciones didácticas generales y específicas para cada asignatura, así como orientaciones y sugerencias para la adecuada conducción del proceso educativo (SEP, 1997).

<sup>2</sup> La segmentación es la descripción detallada de los planos que componen la obra audiovisual. La información que contienen estos instrumentos analíticos son: escenas y planos, duración, escala de los planos, incidencia angular, movimientos de cámara, transiciones y «puntuaciones», narración (*in/off*) y su relación con la imagen.

<sup>3</sup> El sintagma consiste en una articulación de unidades. En televisión y cine son sintagmas los segmentos, las secuencias, las escenas y los planos.

<sup>4</sup> La *escena*, para Metz (1966, p. 148), es una unidad concreta, análoga a las acciones, momentos o lugares particulares y concretos de la vida común. Está constituida por varios planos, donde «el significado se siente como unitario». Una *secuencia* representa una acción compleja que se desarrolla en varios lugares y «salta» los momentos inútiles.

<sup>5</sup> Se refiere a la escena 36 del programa, núm.1, con la narración en voz *off* (del locutor fuera de cuadro).

<sup>6</sup> El sentido se construye aquí, como en la mayoría de escenas, mediante la relación entre palabra e imagen. En esta escena se utiliza la función de *relevo*: la palabra reemplaza a la imagen y dice lo que ésta no ha podido decir (Poloniato, 1998, p. 152).

<sup>7</sup> En el nivel visual, el texto se refiere a cualquier persona, investigaciones que pudieron haber realizado, incluso, maestros de alguna escuela (Planos 142 y 143).

<sup>8</sup> Los «conocimientos fundamentados» son aquellos que han «comprobado su validez» mediante su «utilización» (ESC.1.38) en actividades productivas, como la ganadería y la agricultura (ESC.1.33). Son conocimientos *positivos* que tienen utilidad para el hombre.

<sup>9</sup> UNAM: Universidad Nacional Autónoma de México.

<sup>10</sup> Esta repetición del concepto a través de diferentes *formas* permite identificar la presencia del mito.

<sup>11</sup> Por ejemplo, los aportes en torno a la corriente de investigación internacional, sobre la *naturaleza de la ciencia* (McComas et al., 1998).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BANCHS, M. (2000). Aproximaciones procesuales y estructurales al estudio de las representaciones sociales. *Papers on Social Representations*, 9, pp. 3.1-3.15. <http://www.swp.uni-linz.ac.at/psr.htm>
- BARTHES, R. (1980). *S/Z*. México: Siglo XXI.
- BARTHES, R. (1989). *Mitologías*. México: Siglo XXI.
- BARTHES, R. (1992). *Lo obvio y lo obtuso*. Barcelona: Paidós.
- BRICKHOUSE, N. (1989). The teaching of the philosophy of science in secondary classrooms: Case studies of teachers' personal theories. *International Journal of Science Education*, 11 (4), pp. 437-449.
- BUENFIL, R. (1994). *Cardenismo: argumentación y antagonismo en educación*. México: CONACYT/DIE-CINVESTAV.
- CASETTI, F. y DI CHIO, F. (1999). *Análisis de la televisión. Instrumentos, métodos y prácticas de investigación*. Barcelona: Paidós.
- CHALMERS, A. (1998). *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* México: Siglo XXI.
- DURKHEIM, E. (1898) Représentations individuelles et représentations collectives. *Revue de Métaphysique et de Morale*, tomo VI. Disponible en PDF en la colección Les classiques des sciences sociales, [http://www.uqac.quebec.ca/zone30/Classiques\\_des\\_sciences\\_sociales/index.html](http://www.uqac.quebec.ca/zone30/Classiques_des_sciences_sociales/index.html).
- FIFE-SCHAW, C. (1993). Finding social representations in attribute checklists: How will we know when we have found one?, en Breakwell, G. y Canter, D. (eds.) (1993). *Empirical Approaches to Social Representations*, pp. 248-271. Nueva York: Oxford University Press.
- GÁLVEZ, V. (2001): «Las representaciones de la ciencia en la televisión educativa. El caso de la biología en telesecundaria». Tesis de maestría en investigaciones educativas. Departamento de Investigaciones Educativas. Cinvestav. México.
- GOULD, S. (1996). Escalas y conos: La evolución limitada por el uso de iconos canónicos, en Silvers, R. (ed.). *Historia de la ciencia y del olvido*, pp. 123-154. Madrid: Siruela.
- GREIMAS, A. y COURTÉS, J. (1982). *Semiótica. Diccionario razonado de la teoría del lenguaje*. Madrid: Gredos.
- JODELET, D. (1988): La representación social: fenómenos, concepto y teoría, en Moscovici, S. et al. *Psicología social II. Pensamiento y vida social. Psicología y problemas sociales*, pp. 469-494. Barcelona: Paidós.
- LAKOFF, G. y JOHNSON, M. (1980). *Metáforas de la vida cotidiana*. México: Catedra.
- LEDERMAN, N. (1992). Students' and Teachers' Conceptions of the Nature of Science: A Review of the Research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29 (4), pp. 331-359.
- LINDEMAN, M. et al. (2002). Representing God. *Papers on Social Representations*, 11, pp. 1.1-1.13. <http://www.swp.uni-linz.ac.at/psr.htm>.
- LÓPEZ, F. (1995). Representaciones sociales de los profesores sobre sus procesos de formación docente y su práctica educativa en el bachillerato de la Universidad Autónoma de Sinaloa. *III Congreso Nacional de Investigación Educativa* (1, 1995; México, D.F.). Memorias, p. 30. México: UPN.
- McCOMAS, W., CLOUGH, M. y ALMAZROA, H. (1998). The role and Character of Nature of Science in Science Education. *Science & Education*, 7(6), pp. 511-532.
- METZ, C. (1966). La gran sintagmática del film narrativo, en Barthes, R. et al. (1972). *Análisis estructural del relato*, pp. 147-153. Buenos Aires: Tiempo Contemporáneo.
- MIER, R. (1990). *Introducción al análisis de textos*. México: Trillas-UAM.
- MORENO, L. y WALDEGG, G. (1992). Constructivismo y educación matemática. *Educación Matemática*, 4(2), pp. 7-15. México: Grupo Editorial Iberoamérica, SA. de CV.
- MOSCOVICI, S. (1961/1976). *La psychanalyse, son image, son public*. París: PUF.
- MOSCOVICI, S. (1979): *El psicoanálisis, su imagen y su público*. Buenos Aires: Huemul.
- MOSCOVICI, S. (1988). Introducción: el campo de la psicología social, en Moscovici, S. et al. *Psicología Social I. Influencia y cambio de actitudes. Individuos y grupos*, pp. 17-37. Barcelona: Paidós.
- NASCIMENTO-SCHULZE, C.M. (1999). Social representation of the Universe. A Study with Doctors of Human and Natural Science. *Papers on Social Representation*, 8, pp. 5.1-5.13. <http://www.swp.uni-linz.ac.at/psr.htm>.
- POLONIATO, A. (1998). *La lectura de los mensajes. Introducción al análisis semiótico de mensajes*. México: Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa.
- QUIROZ, E. (1993). Ecología y espectáculo en el discurso televisivo. *Versión*, 3, pp. 177-192. México: UAM-Xochimilco.
- RYDER, J., LEACH, J. y DRIVER, R. (1999). Undergraduate Science Students' Images of Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(2), pp. 201-219.
- SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA (1993a). *¡Comenzamos!* (Videoprograma 1. Serie Biología 1). México: Unidad de Televisión Educativa - SEP.
- SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA (1993b). *La ciencia de la vida* (Videoprograma 4. Serie Biología 1). México: Unidad de Televisión Educativa - SEP.
- SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA (1997). *Guía didáctica 1*. México: Unidad de Telesecundaria - CGMAE - SEP.
- SOUTHERLAND, S. y GESS-NEWSOME, J. (1999). Preservice Teachers' Views of Inclusive Science Teaching as Shaped by Images of Teaching, Learning, and Knowledge. *Science Education*, 83, pp. 131-150.
- TORRES, R. y TENTI, E. (2000). *Políticas educativas y equidad en México*. México: DGRI-SEP.

[Artículo recibido en mayo de 2002 y aceptado en agosto de 2003]

## ANEXO

**Glosario de términos**

**Ángulo de toma:** Nivel al que se realiza la toma en relación con los ojos del sujeto fotografiado:

**N:** Nivel del ojo

**P:** Picada, por arriba del nivel de los ojos

**CP:** Contrapicada, por debajo del nivel de los ojos

**Cortinilla:** Elemento utilizado para separar segmentos del programa; está constituido por una o varias imágenes enlazadas con efectos digitales

**Disolvencia:** Transición entre un plano y otro donde se entrelazan las dos imágenes por algunos instantes

**Escala del plano:** Se determina por el tamaño de los sujetos en el cuadro:

**LS:** *Long Shot*. Equivale a una panorámica

**GS:** *Group Shot*. Una toma de conjunto de varias personas o cosas

**TwoS:** *Two Shot*. Dos sujetos en el cuadro

**FS:** *Full Shot*. Una vista de todo el sujeto

**3/4S:** *3/4 Shot*. El sujeto visto de la cabeza hacia arriba de la rodilla

**MS:** *Medium Shot*. El sujeto visto de la cabeza a la cintura

**CUp:** *Close Up*. Generalmente la cara del sujeto

**BCUp:** *Big Close Up*. Detalle de la cara, por ejemplo

**Escena:** Conjunto de planos delimitados por los llamados «signos de puntuación»: fundidos encadenados, fundidos en negro, *wipes*. Para delimitar las escenas se tomó en cuenta, además de las imágenes, el texto narrativo oral (ideas completas que generalmente corresponden a párrafos completos) y la correspondencia entre ambos

**Flashback:** Salto hacia el pasado, durante la narración

**Flashforward:** Salto hacia el futuro durante la narración

**Fundido en negro:** Tipo de transición donde un plano se funde o disuelve en un fondo negro

**Letrero:** O cartón, contiene un mensaje escrito

**Movimiento de cámara:** Movimientos que ejecuta la cámara durante la grabación de la toma:

**F:** Toma fija

**ZOut:** *Zoom Out*. Movimiento óptico de la cámara que aumenta el ángulo de visión, hay un acercamiento al objeto

**ZIn:** *Zoom In*. Movimiento óptico de la cámara que disminuye el ángulo de visión y, por consiguiente, hay un alejamiento del objeto

**TiltDn:** *Tilt Down*. Movimiento sobre el eje de la cámara hacia abajo

**TiltUp:** *Tilt Up*. Movimiento sobre el eje de la cámara hacia arriba

**PanD:** Paneo derecha. Movimiento sobre el eje de la cámara hacia la derecha

**PanI:** Paneo izquierda. Movimiento sobre el eje de la cámara hacia la izquierda

**Tra:** *Travelling*. Movimiento de desplazamiento de la cámara hacia delante, atrás o hacia los lados

**Dolly In.** Acercamiento físico de la cámara mediante un carrito o *dolly*

**Dolly Out:** Alejamiento físico de la cámara

**Narración In:** Texto lingüístico oral dicho por el narrador frente a cámara

**Narración Off:** Texto lingüístico oral dicho por un locutor fuera de cuadro

**Overshoulder:** Toma desde atrás del sujeto, se ve su hombro y cabeza

**Plano:** La imagen que aparece en el cuadro y el conjunto de sus características (dimensiones, cuadro, punto de vista, movimiento, duración, ritmo, relación con otras imágenes, etc.), que se delimita por dos cortes sucesivos

**Wipe:** Efecto digital de mezcla entre dos imágenes, o entre imagen y un letrero o una cortinilla