



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**Diseño de una Unidad Didáctica para el  
aprendizaje significativo de las tablas y gráficas  
estadísticas de los estudiantes del grado séptimo  
de la Institución Educativa Villa del Socorro del  
Municipio de Medellín**

**Juan Fernando Rincón Arango**

Universidad Nacional de Colombia

Departamento de Ciencias

Medellín, Colombia

2013



**Diseño de una Unidad Didáctica para el  
aprendizaje significativo de las tablas y gráficas  
estadísticas de los estudiantes del grado séptimo  
de la Institución Educativa Villa del Socorro del  
Municipio de Medellín**

**Juan Fernando Rincón Arango**

Trabajo Final de Maestría presentado como requisito parcial para optar al título de:  
**Magister en la Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales**

Director:

Magister Gabriel Ferney Valencia Carrascal

Universidad Nacional de Colombia

Departamento de Ciencias

Medellín, Colombia

2013



*A Dios por sentir su presencia en mí en los momentos difíciles.*

*A mi madre Omaira y mi hermano Felipe por su apoyo, su confianza, dedicación y comprensión.*

*A mi novia y futura esposa Dora Elena por darme tantas alegrías, ser mi complemento, mi polo a tierra, la principal razón por la cual siempre quiero ser mejor.*



## **Agradecimientos**

A la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, por darme la oportunidad de convertirme en Magister y así mejorar como docente.

Al profesor Gabriel Ferney Valencia Carrascal, por sus consejos y sugerencias en el desarrollo del trabajo final.

A mis compañeros Gustavo y Maryory, por su apoyo y aliento en los momentos difíciles, por mostrarme siempre el lado positivo.

A todos los que contribuyeron de una u otra forma al desarrollo de mi Maestría.

Gracias.



## Resumen

En el desarrollo de la maestría se estudian cantidades de estrategias, modelos, corrientes, y tendencias educativas actuales; casi todas tienen como resumen la célebre frase “no le des el pez, enséñale a pescar”, esto significa que más que enseñarle una cantidad de contenidos, debe enseñársele a los alumnos aquello que les permita en un futuro ser capaces de aprender por ellos mismos, se les enseña a aprender. Esta frase suena muy bien pero lleva a enfrentar grandes desafíos por parte de los docentes, en un escenario saturado de información de mala calidad, errónea cuando no parcializada, es un verdadero reto enseñar a identificar información valiosa, esta sería ya una gran meta, enseñar estrategias de búsqueda, análisis y selección de información es actualmente indispensable.

Con lo anterior en mente la Unidad Didáctica cuenta con los contenidos disciplinares del tema en cuestión, además con las actividades que propician en los alumnos el aprendizaje significativo del tema, asimismo permite desarrollar el aprendizaje cooperativo mediante un trabajo en equipo bien dirigido, actividades que propician la participación de todos, la crítica y la creación del conocimiento de manera colectiva.

### **Palabras clave:**

Unidad Didáctica, Aprendizaje Significativo, Aprendizaje Cooperativo, Motivación Escolar, Estadística, Tablas de Frecuencias, Gráficas Estadísticas.

## Abstract

During the master's degree, we have studied a lot of educational strategies, models, trends and current styles and almost all of them have in common the well-known Chinese proverb, «Give a man a fish and you feed him for a day, teach him to fish and you feed him for the rest of his life». It means that instead of teaching your students a great deal of contents, teach what allows them to be able to learn by themselves in the future, teach them to learn. This aphorism sounds well, but implies to cope with great challenges on the part of teachers on saturated scenarios of poor quality information, erroneous if not biased. It would be a great goal, and therefore a real engagement, to teach to identify valuable information. In a nutshell, we -as teachers- may not postpone any longer to teach search strategies, analysis and selection of information.

Taking into account the above, the didactic unit has the disciplinary content of the outlined topic; besides that, the activities that encourage students in meaningful learning of the topic and also allows the development of cooperative learning through well managed team work; such activities must foster the participation of all students, criticism and knowledge creation collectively.

Key words:

Didactic unit, meaningful learning, cooperative learning, school motivation, statistic, frequency tables, statistical graphs.

# Contenido

	Pág.
<b>Resumen .....</b>	<b>IX</b>
<b>Lista de figuras.....</b>	<b>XIV</b>
<b>Lista de Fotografías .....</b>	<b>XV</b>
<b>1. Introducción, Planteamiento del problema, Objetivos y Metodología.....</b>	<b>1</b>
1.1    Introducción .....	1
1.2    Planteamiento del problema .....	3
1.2.1    Tema.....	3
1.2.2    Planteamiento del problema.....	3
1.2.3    Justificación del problema .....	4
1.2.4    Antecedentes .....	5
1.3    Objetivos.....	8
1.3.1    Objetivos Generales.....	8
1.3.2    Objetivos Específicos .....	8
1.4    Metodología.....	9
1.4.1    Cronograma de actividades.....	10
<b>2. Marco Referencial .....</b>	<b>11</b>
2.1    Marco Teórico.....	11
2.1.1    Constructivismo.....	12
Características del constructivismo .....	13
Pilares del constructivismo .....	14
El aprendizaje escolar desde el punto de vista constructivista.....	14
2.1.2    Aprendizaje significativo.....	16
Aprendizaje significativo y aprendizaje mecánico .....	17
Aprendizaje por descubrimiento y aprendizaje por recepción .....	18
Condiciones para que ocurra el aprendizaje significativo .....	19
Subsumidores o conceptos previos relevantes.....	19
Ausencia de subsumidores .....	20
Clases de aprendizaje significativo.....	20
Como comprobar si el aprendizaje es significativo .....	21
Principio de asimilación .....	21
Aprendizaje subordinado, superordenado y combinatorio .....	22
Diferenciación progresiva y reconciliación integrativa.....	23
2.1.3    Aprendizaje cooperativo.....	24
Falsas creencias sobre el aprendizaje cooperativo .....	25

Aprendizaje cooperativo, individualista y competitivo .....	26
Componentes básicos del aprendizaje cooperativo .....	28
2.1.4 Motivación escolar .....	30
Mitos sobre la motivación escolar .....	31
Concepto de motivación.....	31
Diferencias entre la motivación intrínseca y extrínseca .....	32
Profesores con bajas expectativas.....	33
2.1.5 El papel de las emociones .....	35
Consejos para las clases .....	35
2.1.6 Nuevas teorías (aprendizaje basado en el cerebro y enseñanza en línea) 37	
2.1.7 Unidad didáctica .....	38
Puntos de partida de la unidad didáctica.....	39
Elementos de la unidad didáctica.....	40
2.2 Marco Conceptual .....	41
2.2.1 Estadística .....	41
2.2.2 Actividades básicas de la estadística.....	42
2.2.3 Población y muestra estadística .....	42
2.2.4 Tipos de Datos o Variables en estadística .....	44
2.2.5 Tabla de Frecuencias .....	45
2.2.6 Gráfico de Barras.....	46
2.2.7 Gráfico Circular.....	47
2.2.8 Histograma .....	48
2.2.9 Polígono de Frecuencias .....	48
2.3 Marco Legal .....	49
2.3.1 Constitución Política Colombiana .....	49
2.3.2 Ley general de la educación .....	50
2.3.3 Lineamientos curriculares .....	51
2.3.4 La Estadística en los Lineamientos curriculares.....	52
<b>3. Unidad Didáctica.....</b>	<b>55</b>
3.1 Objetivos .....	57
3.2 Contenidos .....	58
3.2.1 Conceptuales.....	58
3.2.2 Procedimentales .....	59
3.2.3 Actitudinales .....	59
3.3 Sesiones de Enseñanza-Aprendizaje .....	59
3.3.1 Primera sesión.....	60
3.3.2 Segunda Sesión .....	62
3.3.3 Tercera sesión.....	64
3.3.4 Cuarta sesión .....	67
3.3.5 Quinta sesión.....	69
3.3.6 Sexta sesión .....	72
3.3.7 Séptima sesión .....	74
3.3.8 Octava sesión.....	76
3.3.9 Novena sesión.....	78
3.3.10 Décima sesión .....	80
<b>4. Conclusiones y recomendaciones .....</b>	<b>83</b>
4.1 Conclusiones.....	83
4.2 Recomendaciones.....	84

---

<b>A. Anexo: Prueba Individual de Conocimientos Previos .....</b>	<b>87</b>
<b>B. Anexo: Formato Calificación Exposiciones .....</b>	<b>89</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>91</b>

## Lista de figuras

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 2-1:</b> Aprendizaje Cooperativo.....	24
<b>Figura 2-2:</b> Las emociones en el aprendizaje.....	34
<b>Figura 2-3:</b> Aprendizaje basado en el cerebro.....	37
<b>Figura 2-4:</b> Estadística.....	41
<b>Figura 2-5:</b> Tabla de frecuencias.....	45
<b>Figura 2-6:</b> Gráfico de Barras.....	46
<b>Figura 2-7:</b> Gráfico Circular.....	47
<b>Figura 2-8:</b> Ejemplo de Histograma.....	47
<b>Figura2-9:</b> Ejemplo de Polígono de frecuencias.....	48
<b>Figura 2-10:</b> Lineamientos curriculares matemáticas.....	51
<b>Figura3-1:</b> preguntas prueba diagnóstico componente aleatorio.....	55
<b>Figura3-2:</b> preguntas prueba diagnóstico componente aleatorio.....	56
<b>Figura3-3:</b> número de estudiantes y resultados P. diagnostica todos a aprender.....	56

## Lista de Fotografías

	<b>Pág.</b>
<b>Fotografía 2-1:</b> Tú oyes, tú olvidas; tú miras, tú recuerdas; tú haces, tú comprendes.....	11
<b>Fotografía 2-2:</b> Aprendizaje Significativo.....	16
<b>Fotografía 2-3:</b> Motivación escolar.....	30
<b>Fotografía 2-4:</b> Profesores con bajas expectativas.....	33
<b>Fotografía 2-5:</b> Sede Villa Niza I. E. Villa del Socorro.....	38
<b>Fotografía 3-1:</b> Ilustración prueba diagnóstica individual.....	59
<b>Fotografía 3-2:</b> Bolera Suramericana.....	62
<b>Fotografía 3-3:</b> Ilustración Elaboración de Carteleras Exposiciones.....	64
<b>Fotografía 3-4:</b> Ilustración trabajo individual.....	66
<b>Fotografía 3-5:</b> Ilustración trabajo grupal.....	69
<b>Fotografía 3-6:</b> Ilustración elaboración de exposiciones.....	71
<b>Fotografía 3-7:</b> Ilustración trabajo cooperativo.....	74



# Introducción, Planteamiento del problema, Objetivos y Metodología

## 1.1 Introducción

Los lineamientos curriculares enuncian que el papel del docente es convertirse en un facilitador del aprendizaje, además de esto debe ser un motivador en permanente contacto con el alumno para saber lo que él quiere, qué lo motiva y qué necesita; tener la inteligencia y astucia necesaria para trazar la ruta de aprendizaje que siempre debe partir de lo que le gusta y así motivarlo a participar llegando a lo que necesita, venderle la idea y lograr involucrarlo, lograr que el alumno se haga participe de su proceso de aprendizaje es la única manera de que este aprendizaje sea realmente significativo.

Durante la primaria los estudiantes entran en contacto con las nociones básicas de estadística, población, tablas y algunos gráficos, estos son conceptos básicos de la estadística descriptiva. A ese nivel todavía muestran muchas falencias como es el caso de la clasificación de las variables como cualitativas o cuantitativas, así como interpretar sobre las tablas y gráficos que muchas veces realizan de manera mecánica, además piensan que la estadística es la tabla o el gráfico cuando estas son sólo herramientas estadísticas, son el medio y no el fin, recordemos que uno de los principales fines de la estadística es el de caracterizar poblaciones que son objetos de estudio; las comunidades en las que viven los alumnos tienen problemas y a través de la estadística pueden darles claridad y encontrar estrategias adecuadas para solucionarlos, un ejemplo sería el *bullying* o matoneo, por medio de la estadística se puede plantear un cuestionario objetivo y a través de las tablas y gráficos estadísticos clarificar el panorama y llegar a conclusiones que permitan intervenir sobre el problema y así mermarlo o terminarlo, el alumno al darse cuenta que la estadística permite solucionar problemas de su entorno se motivará a aprenderla.

Un valor agregado de aprender a interpretar correctamente tablas y gráficas estadísticas es que actualmente todas las ciencias para su estudio se apoyan en lo visual a través de gráficos o tablas, si un alumno domina las tablas y los gráficos estadísticos podrá entender con mayor facilidad en las otras áreas del conocimiento.

Se busca entonces involucrar al alumno como centro de la clase, haga parte de la construcción del conocimiento, que, como enuncia Moreira, participe de forma crítica en la elaboración de los conceptos y aportando un horizonte más amplio, esto es la Diferenciación Progresiva, para luego llegar a un concepto macro por medio de la Reconciliación Integradora; se deben utilizar materiales y estrategias de enseñanza diferentes, no casarse con un método ni con un medio; siempre con una interacción constante docente alumno, apelar a la crítica constructiva de y con sus alumnos, motivar a que ellos mismos planteen situaciones-problema, amplíen y diversifiquen el concepto, sin descuidar el trabajo individual, el docente debe también planear espacios de actividades individuales, además de valerse de todas las ayudas tecnológicas con las que cuente la institución, como proyectores multimedia, la sala de cómputo y la red.

Al pasar a las competencias personales de los alumnos y tener en cuenta las necesidades de la sociedad actual, ella no necesita de personas que reproduzcan un conocimiento solamente, necesita de personas que sean creativas, que trabajen en equipo, que tomen decisiones, que sean autocríticos, autónomos y ahí es donde el maestro debe convertirse en el facilitador del alumno y crear los escenarios propicios para que este logre adquirir todas estas competencias; el maestro debe llegar hasta la simulación de situaciones donde el estudiante puede desarrollar las competencias antes mencionadas de una manera ágil y amena, de acuerdo a lo anterior muchas de las sesiones de la Unidad Didáctica están planteadas bajo el Aprendizaje Cooperativo y Motivacional, estos últimos hacen énfasis en la formación en valores.

Se propone entonces, teniendo en cuenta todo lo anterior definir las estrategias metodológicas, involucrar los recursos tecnológicos y pedagógicos, planear y diseñar adecuadamente las actividades que lograrán el aprendizaje significativo del tema de gráficas estadísticas como son los histogramas, gráficos de barras, diagramas circulares y línea poligonal, tablas de frecuencia estadísticas, en los alumnos de séptimo grado.

## 1.2 Planteamiento del problema

Dentro de la sección planteamiento del problema está el tema, el planteamiento del problema, la justificación y los antecedentes.

### 1.2.1 Tema

“Enseñanza de las tablas y graficas estadísticas”

### 1.2.2 Planteamiento del problema

Las teorías pedagógicas actuales ponen en el centro de las mismas a los alumnos, no se concibe la práctica educativa sin tener en cuenta el estudiante, tanto Piaget con su teoría cognitiva así como Ausubel con el aprendizaje significativo, por esto se realizó un sondeo dentro de los estudiantes de séptimo de la institución acerca de cuál era la principal motivación para asistir a la Institución Educativa y se encontró que muy por encima de sus deseos de aprender estaba el hecho de encontrarse con sus amigos, la realidad nos muestra un alumno desmotivado por aprender, apático a la metodología tradicional de la enseñanza, cansado de la tiza y el tablero y muy deseoso de compartir con sus compañeros.

Desde el punto de vista de las matemáticas estas siempre se han presentado de manera muy formal con sus algoritmos y simbología, alejada de la realidad, con la creencia que el aprendizaje de las matemáticas es individual, el alumno dispuesto en su silla concentrado en la explicación y esperando el taller para resolverlo solo. Los jóvenes de ahora y sobre todo los de la Institución Villa del Socorro, se revelan ante esta forma de enseñanza y algunos prefieren perder la materia antes de asumir esa actitud, debido a esto se debe pensar las matemáticas de otra forma, de una manera social. Se debe recurrir al aprendizaje cooperativo donde es el alumno el que construye el conocimiento a partir de de la interacción y ayuda de sus compañeros.

Desde el punto de vista del docente se busca el aprendizaje significativo de la materia, en este caso de las matemáticas, para sentirse eficiente y recibir la gratificación de tener

a sus alumnos motivados en su materia, con lo anterior en mente se debe cambiar la forma en la que se hacen las cosas para obtener nuevos resultados.

Teniendo en cuenta los tres aspectos anteriores, el punto de vista de los alumnos, la materia y el docente, se define como pregunta central del trabajo final ¿Cómo logro el aprendizaje significativo de las tablas y graficas estadísticas en los estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Villa del Socorro?

### **1.2.3 Justificación del problema**

Con base en la experiencia de ocho años como docente de la Institución Villa del Socorro y revisando los resultados en las pruebas ICFES hoy pruebas SABER 11, los alumnos han quedado en bajo durante seis años y dos años en medio, estos dos años son no consecutivos, esto nos puede dar una idea del perfil del alumno de la Institución y ratifica el sondeo realizado donde la motivación principal del alumno al asistir a la Institución es compartir con sus amigos, un diagnóstico más reciente, del presente año 2013 en el proyecto de la Secretaria de Educación del Municipio para primaria, Todos a Aprender, da los mismos resultados, más del 95% de la población se encuentra en un nivel bajo en matemáticas y lenguaje. Estas cifras son más que preocupantes, el maestro es el llamado a realizar el cambio ya que este es uno de los actores principales en la comunidad educativa, el cambio comienza por transformar su labor docente centrándola en las motivaciones del alumno, en este momento es pertinente hablar de un segundo sondeo hecho a los alumnos donde se les pregunta cuál es la materia que más les gusta y su respuesta fue ninguna y tecnología, estas dos respuestas fueron aportadas por más de la mitad de los alumnos entrevistados. Como se puede ver la situación es delicada y merece gran atención, si se indaga en el núcleo familiar pocas veces esta la presencia del padre y la madre, en general esta uno solo o los abuelos donde estos tienen un nivel de escolaridad bajo, por lo tanto los alumnos no tienen referentes de donde ellos vean los beneficios del estudio más allá de sus profesores, actualmente la búsqueda del dinero fácil y a corto plazo es el común dentro de los alumnos para ellos es mucho tiempo realizar una carrera. Este es el panorama general de la comunidad educativa.

El tema de la enseñanza de las tablas y gráficas estadísticas como se ha dicho anteriormente en el presente trabajo se debe a las grandes posibilidades que brinda al

permitir indagar en problemáticas propias de los alumnos y porque no darles una solución, esto es contextualizar el aprendizaje. La idea es tratar de cambiar la concepción de las matemáticas, en este caso de la estadística como algo aburrido por esto también se propone de manera transversal a las actividades propuestas la motivación permanente del alumno, una de las sesiones que se proponen más adelante comprende una salida pedagógica, esta aporta tanto a lo académico como a lo motivacional. Debemos evitar lo que se ve en casi todas las estadísticas que presenta el ministerio de educación donde a mayor edad escolar disminuye el desempeño en el área de matemáticas, por esto también se elige trabajar desde el grado séptimo donde se logre un cambio de actitud frente a la materia y alcance grandes repercusiones en los grados superiores.

Al diseñar una unidad didáctica en la que se logra condensar, el aprendizaje significativo, cooperativo y el modelo constructivista, con las necesidades del alumno, éste además de realizar la construcción de su conocimiento con la ayuda de la interacción con sus compañeros, adquiere metodología de trabajo en equipo y desarrolla valores indispensables para su futuro como son la responsabilidad y el liderazgo entre otras que se enuncian más adelante en el marco teórico.

Se pretende entonces con el diseño de la unidad didáctica que los alumnos se motiven frente al área, que la vean como una puerta a grandes oportunidades en la vida ya que en la mayoría de las instituciones de educación superior se filtra a los candidatos por su desempeño en matemáticas y en lenguaje.

Las sesiones de la unidad didáctica tienen conceptos básicos a desarrollar y a su vez la metodología planteada no es rígida permitiendo que el alumno demuestre su creatividad y su dinamismo, así como su disposición al trabajo en equipo y de esta manera mejorar sus habilidades comunicativas.

#### **1.2.4 Antecedentes**

A nivel global la enseñanza de de la estadística se remonta hasta los orígenes del hombre, más cercano a la vida en sociedad, de allí el nombre de estadista que significa hombre de estado, no es de extrañar ya que desde el comienzo de los pueblos los lideres piden tributo a sus protegidos, este tributo no podía ser igual ya que ciertas familias

contaban con mayor cantidad de posesiones por ejemplo los faraones recopilaban información acerca de sus súbditos y sus riquezas, se puede recordar como el río Nilo cada año inundaba las tierras de Egipto teniendo que trazar y definir los linderos de los súbditos cada año por lo tanto de debía tener la información de cuanto terreno tenía cada uno y así poder definir las fronteras nuevamente, este acontecimiento mezcla la estadística con la geometría palabra que proviene de “geo” que significa tierra y “metria” que se entiende cómo medir, la palabra geometría se define entonces en sus inicios como medir la tierra. En el caso de los babilonios estos utilizaban tablillas de arcilla para realizar conteos acerca de su producción agrícola y transacciones como el trueque, desde ese entonces se enseñaba de manera artesanal la elaboración de estas tablas a su descendencia y a ciertos alumnos aventajados.

De igual forma hay índices de estadística en la antigua china, ya sus emperadores ordenaban a sus súbditos la realización de censos, esto con el fin de recoger los impuestos y calcular el potencial guerrero.

En la biblia también se encuentran indicios sobre censos como el realizado por los israelitas acerca de sus propias tribus, en una de las ocasiones con el fin de repartir las riquezas obtenidas de la guerra contra los madianitas, el rey David también realizó un censo en Israel con el fin de conocer su población, Moisés realizó un censo de su pueblo una vez dejaron Egipto en el comienzo de su peregrinación de 40 años, en la época del nacimiento de Cristo se recuerda el famoso censo realizado por Cirino quien en su momento era el gobernador de Siria.

No es de extrañar que se encuentren evidencias estadísticas en el imperio romano, la organización jurídica y política de su capital Roma, permitieron el desarrollo y empleo de la misma, cada cinco años se realizaba un censo y se anotaban nacimientos y defunciones así como las riquezas de los territorios conquistados.

Se puede definir la historia de la estadística de manera breve por las siguientes etapas:

1. Antes del siglo XVI: Era asociada en la práctica del conteo y mediciones, tal como se expuso anteriormente.
2. En el siglo XVI: Se utiliza para precisar los Estados. Se usa la información de datos geográficos y económicos para la toma de decisiones.

3. Siglo XVIII: el proceso de recolección de datos mejora con nuevas técnicas más depuradas.
4. Siglo XIX: Friedrich Gauss desarrolla la TEORIA DE ERRORES.
5. Siglo XX: el uso de los computadores permite el desarrollo del análisis de datos en muestras de cualquier tamaño y múltiples factores.

La estadística en Colombia antes de la colonización dependía de cada pueblo, dentro de los más civilizados estaban los chibchas, éstos habían logrado un desarrollo comercial por medio del comercio de los sobrantes de la producción, el anterior logro se debe a la domesticación de los animales para utilizarlos en el trabajo, además de los esclavos, en este caso la estadística está inmersa en las actividades sociales. En pueblos menos civilizados la estadística solo va hasta el reparto de los productos entre los miembros, se sabe que en la región Caribe se manejaban calendarios de siembras y cosechas, los Carios usaban un sistema de pesas y medidas.

Durante la colonización la estadística se centra en los datos como el número de esclavos, los reclutamientos, los impuestos y las contribuciones. Algunas ciudades tenían informes sobre número de habitantes, número de pueblos indios, granjas entre otros. Todo esto motivado por el tributo.

Actualmente en cuanto a la enseñanza de la estadística en Colombia y en especial en Medellín, en general es realizada bajo el esquema tradicional, se pueden contar dos intentos por enseñar la estadística de manera diferente esta se da en primer lugar en el aula taller de la Universidad Nacional a comienzos del presente siglo donde se enseña la estadística desde el punto de vista constructivista por medio de juegos y tablas, en el primero de los casos se tabulan los resultados obtenidos con el lanzamiento de monedas, este experimento se da con modificaciones como puede ser el uso de dos monedas o tres así como preguntando cuantas veces sale cara, entre otras preguntas, esta etapa experimental da paso a la realización de tablas y graficas y así realizar conclusiones que llevan a la elaboración de conceptos estadísticos, otro de los talleres de aproximación a conceptos estadísticos los dan con el uso de balotas, con los resultados se elaboran tablas y graficas y así definir sin conocer el total de la población de balotas cual es el color de balota que más se presenta, con estos experimentos el alumno se da cuenta que para saber cuál es el color de balota con mayor presencia no

es necesario saber el total de las balotas, implícitamente se trabaja el concepto básico de muestra. La otra entidad es el semillero de matemáticas de la universidad de Antioquia el cual lleva trabajando cerca de veinte años, desde principios de la década de los noventa en la enseñanza de las matemáticas de una manera amena y divertida, los alumnos tiene la oportunidad de aprender disfrutando, en el semillero tiene como uno de sus actores importantes la enseñanza de las tablas y gráficas estadísticas el enfoque del semillero es lógico matemático, trabaja con problemas contextualizados donde el alumno logra el desarrollo de sus capacidades mentales mediante situaciones de aprendizaje que el orientador plantea y de esta manera el alumno se convierte en el protagonista de su propio proceso de aprendizaje. Ambos esfuerzos se identifican por el aprendizaje constructivista y además por cambiar el escenario, los alumnos no reciben las clases en sus colegios sino en la universidad este hecho es muy importante a la hora de notar los resultados.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivos Generales**

Diseñar una Unidad Didáctica en los temas de tablas de frecuencia y los principales gráficos estadísticos como son histogramas, gráficos de barras, y diagramas circulares y línea poligonal, para el grado séptimo.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

1. Diagnosticar el estado actual del conocimiento de los alumnos en cuanto al área de matemáticas y en especial en estadística.
2. Diseñar cada una de las actividades de la unidad didáctica teniendo en cuenta la experiencia de trabajo en la comunidad educativa y el Análisis del diagnóstico realizado a los alumnos de la institución por el proyecto de la alcaldía todos a aprender con respecto al área de matemáticas.

3. Construir un marco teórico que sustente las actividades propuestas en cada una de las sesiones de la unidad didáctica.
4. Plantear los temas de la Unidad Didáctica siguiendo los lineamientos curriculares en el área de matemáticas y basar su metodología en instrumentos y estrategias del Aprendizaje Significativo, el Aprendizaje Cooperativo y el constructivismo.

## 1.4 Metodología

Una vez señalados los objetivos de este trabajo, se describen las actividades a través de una breve descripción y el cronograma de actividades:

La primera actividad es la elaboración de la propuesta, para esta se debe realizar investigación básica del marco teórico y del estado del arte, para esto se ven en primera instancia los lineamientos curriculares en el área de matemáticas para saber que se puede o no hacer, se investiga el marco, luego se indaga sobre las diferentes metodologías que se utilizan en el aula al enseñar los temas de la Unidad Didáctica planteada y se decide bajo que metodología se va a implementar y se procede a plantearla.

Después de ser aprobada la propuesta, se realiza una investigación más exhaustiva sobre los referentes conceptuales que influyen en la enseñanza y aprendizaje de los temas de la Unidad Didáctica. Investigación bibliográfica en cuestiones como la enseñanza y aprendizaje de las tablas y gráficas estadísticas, elaboración de Unidades Didácticas, además de investigación en los enfoques pedagógicos del trabajo, Constructivismo, Aprendizaje Significativo y Aprendizaje Cooperativo, todos ellos complementarios entre sí.

La búsqueda de información no se puede ceñir a los libros, también se amplía el espectro a internet, experiencias de compañeros, notas de clase de la maestría así como otros trabajos de la misma.

Posterior a esta búsqueda está la elaboración de un marco teórico que es el músculo pedagógico y conceptual del informe, es su soporte, el mismo está constituido por todos los temas pertinentes al trabajo, al Diseño de la Unidad Didáctica.

A continuación esta la elaboración de la Unidad Didáctica, el Diseño de esta Unidad Didáctica debe propender por el desarrollo significativo en los alumnos de todos los conceptos claves de la misma, siguiendo los criterios para elaborar Unidades Didácticas y teniendo en cuenta el marco teórico elaborado.

### 1.4.1 Cronograma de actividades

ACTIVIDADES\ SEMANAS	ABRIL			MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE							
	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Reuniones Asesor trabajo Final		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X					
Elaboración propuesta	X	X	X	X	X	X	X																								
Bibliografía				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X												
Búsqueda de información				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								
Marco Referencial				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X												
Metodología				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X												
Resumen																													X		
Elaboración de Informe final																												X	X	X	X

# Marco Referencial

El marco referencial está compuesto por las teorías y conceptos de base necesarios para el desarrollo del trabajo final de la maestría.

## 1.5 Marco Teórico

El Marco Teórico son los referentes pedagógicos, tipos de aprendizaje y modelos todos estos alimentados a su vez por reflexiones pedagógicas propias teniendo en cuenta la población educativa que permiten la elaboración de la Unidad Didáctica.

**Fotografía 2-1:** Tú oyes, tú olvidas; tú miras, tú recuerdas; tú haces, tú comprendes.



Tomado de: <http://www.estudiapsicologia.com/que-es-la-psicologia-constructivista/>

### 1.5.1 Constructivismo

El Constructivismo surge de la preocupación por los problemas de la formación del conocimiento en el ser humano, al igual que otras teorías como el Conductismo de Skinner, pero con la diferencia que la teoría del Conductismo se basa en el estímulo-respuesta, esto quiere decir, que Skinner busca una reacción inmediata por medio de estímulos que pueden ser premios o castigos; el Constructivismo se nutre de otras teorías más intrínsecas del ser humano como son la teoría Cognitiva de Piaget, el Aprendizaje Significativo de Ausubel y la Teoría de Origen Social de Vigotsky. Podríamos decir que el Constructivismo explica que el conocimiento no se da en el ser humano de manera espontánea producto del ambiente o disposiciones internas, sino que es una elaboración interna que se va produciendo día tras día como resultado de su capacidad y evolución cognitiva, su relación con el entorno en el aspecto social y afectivo. Esta teoría esboza que el conocimiento no es una copia de la realidad sino una elaboración del ser humano utilizando los esquemas o conocimientos previos que ya posee, esta construcción depende como ya lo dijimos de los conocimientos previos y de actividades externas o internas que el individuo realiza de un tema en particular, el docente desde el punto de vista del Constructivismo pasa de ser un transmisor del conocimiento a ser un mediador del mismo, facilita el aprendizaje por descubrimiento del individuo.

Desde el punto de vista constructivista, la concepción del alumno cambia de ser un simple receptor o reproductor de saberes culturales o sólo ser un acumulador de aprendizajes específicos, a ser una persona con una identidad personal, con un proceso claro y bien demarcado de individualización y socialización en un contexto cultural determinado, esta nueva idea de alumno implica al mismo el deber de aprender a aprender, al docente le corresponde enseñar a pensar y actuar sobre contenidos significativos y contextualizados.

El Constructivismo toma de Piaget y su teoría Cognitiva al alumno como un aprendiz activo y autónomo, el profesor tiene en cuenta las ideas del alumno, las clases se vuelven más participativas y se aplican didácticas por descubrimiento, el contenido

curricular se realiza teniendo en cuenta las capacidades cognitivas de los alumnos y este se comienza a transformar en el centro de la actividad educativa y formativa.

Ausubel contribuye al Constructivismo con su teoría del Aprendizaje Significativo, aportando principalmente la relevancia para la adquisición del conocimiento de los aprendizajes previos o como él los llama ideas ancla, además de la importancia de la actitud del alumno, este debe estar dispuesto a lograr un aprendizaje significativo, trabaja en el desarrollo de habilidades de pensamiento y solución de problemas, el alumno adquiere el conocimiento por medio de la evolución de conceptos, volviéndolos cada vez más finos y depurados. El conocimiento desde el punto de vista de la teoría significativa es no literal, esto quiere decir, que aprender no es recitar, es saber explicar o aplicar un concepto a través de un lenguaje adecuado, el profesor elabora materiales potencialmente significativos para lograr puentes cognitivos entre los conocimientos previos del alumno y el conocimiento nuevo, es promotor de habilidades de pensamiento y aprendizaje.

Vigotsky aporta al Constructivismo el aspecto socio-cultural, este enuncia la importancia de contextualizar el aprendizaje, este debe de ser situado dentro de la comunidad con problemas de la misma comunidad, el aprendizaje es de origen social, Vigotsky muestra la importancia del Aprendizaje Cooperativo, bajo la óptica de este, el alumno se apropia o reelabora saberes culturales, el profesor ejerce la labor de mediador en el proceso de adquisición del conocimiento, es importante en la creación de las zonas de desarrollo próximo del alumno.

### **Características del constructivismo**

El aprendizaje escolar presenta situaciones en las que el Constructivismo participa para lograr la adquisición del conocimiento por parte del alumno, algunas de estas son:

- ✓ Impulsa el desarrollo intelectual del alumno y su incorporación en los aprendizajes escolares.
- ✓ Aborda la diversidad de intereses, necesidades y motivaciones de los alumnos con respecto a su proceso de adquisición de conocimiento.

- ✓ Genera la educación centrada en el alumno, rediseña los contenidos curriculares orientados al contexto del alumno y sus conocimientos previos.
- ✓ Tiene en cuenta las diferentes formas de aprendizaje de los alumnos, visual, auditivo, kinestesico.
- ✓ Prioriza el componente afectivo y social y no sólo el intelectual.
- ✓ Aporta estrategias innovadoras de aprendizaje.
- ✓ Promueve una buena relación entre el docente y el alumno así como entre los mismos alumnos.

### **Pilares del constructivismo**

Para el Constructivismo es imprescindible que existan las siguientes tres ideas:

- ✓ Motivación por parte del alumno, el alumno es quien construye su propio conocimiento, a través de la manipulación, exploración o descubrimiento, en ocasiones cuando lee o cuando está en contacto con otros aprendices.
- ✓ Saberes previos del alumno, el alumno debe tener conocimientos o contenidos elaborados antes de adquirir un nuevo conocimiento, esto quiere decir, que no todo el aprendizaje puede ser por descubrimiento, en las etapas básicas el aprendizaje es memorístico.
- ✓ El rol del docente es crear las condiciones ideales para que el alumno logre un aprendizaje constructivo además debe de ser orientador y guía de manera deliberada.

### **El aprendizaje escolar desde el punto de vista constructivista**

El Constructivismo quiere lograr el crecimiento personal del alumno en el contexto cultural del grupo al cual hace parte, este aprendizaje se logra por medio de la participación del alumno en actividades planificadas y sistemáticas que logren la construcción del conocimiento en el alumno. Esta teoría implica un proceso de construcción interna, por lo tanto es personal y subjetiva, se facilita gracias a la

---

interacción con el docente y con sus compañeros, por esto es social y cooperativo, es un proceso de construcción de saberes culturales, el cual depende del nivel de desarrollo cognitivo, emocional y social del alumno.

Para que el aprendizaje surja depende de las experiencias y conocimientos previos que tenga el alumno, es un proceso de reorganización de los esquemas internos del alumno, el aprendizaje se da cuando hay una confrontación entre lo que el alumno conoce con lo que debería conocer, en este proceso es muy importante la parte afectiva, ya que está demostrado que las emociones influyen de manera significativa en el aprendizaje, por el contrario el stress bloquea el aprendizaje. El estado ideal para lograr el aprendizaje es mantener una ansiedad moderada, ya que una ansiedad baja genera desmotivación y alta produciría stress, con una ansiedad en el punto medio se obtiene el desempeño más alto. Si es importante el papel afectivo, también es muy importante el proyecto de vida del alumno, mediante el cual él conoce sus fortalezas y debilidades a nivel interno y externo, sus metas personales, sus expectativas de éxito y fracaso, con esto se logra una mejor disposición por aprender.

Desde el Constructivismo es necesario la contextualización para el aprendizaje, los alumnos deben de trabajar en actividades auténticas y significativas culturalmente, solucionando problemas de la comunidad, problemas cotidianos para ellos.

Es imprescindible para el aprendizaje el desarrollo de materiales potencialmente significativos que permitan la construcción de puentes cognitivos entre lo que ellos ya conocen y el conocimiento nuevo.

**Fotografía 2-2: Aprendizaje Significativo**

Tomado de: <http://blogdelostutores.wordpress.com/category/aprendizaje-significativo/>

## 1.5.2 Aprendizaje significativo

Según el propio Ausubel la idea más importante de su teoría de aprendizaje significativo para la enseñanza y el aprendizaje es “Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, diría lo siguiente: el factor aislado más importante que influye en el aprendizaje, es aquello que el aprendiz ya sabe. Averígüese esto y enséñese de acuerdo con ello”.

Esta proposición parece fácil, pero a la luz de esta teoría no es tan simple. Cuando Ausubel enuncia “aquello que el aprendiz ya sabe” se refiere a la estructura cognitiva, esto es, los contenidos que el aprendiz conoce de manera significativa acerca de un tema en particular y cómo los tiene organizados, la jerarquía de las ideas es muy importante en el aprendizaje significativo; cuando se habla de contenidos significativos se refiere a que se hayan aprendido de manera no arbitraria y no literal, como se ve la idea no es tan simple. Para Ausubel el aprendizaje de una nueva información requiere aspectos muy específicos en la estructura cognitiva.

En la frase cuando Ausubel dice “averígüese esto”, desde el punto de vista del aprendizaje significativo no es tan simple ya que implica conocer la estructura cognitiva de base, esto es las ideas, conceptos, su organización jerárquica y las interrelaciones

entre ellas; es difícil debido a que en general los test que existen apuntan a indagar la memoria del individuo y no lo anterior.

Para terminar, cuando en la proposición se dice “enseñese de acuerdo con ello” tampoco es sencillo, ya que la instrucción del aprendiz, su enseñanza, debe partir de lo que ya sabe, crear un puente cognitivo hacia lo que debe de saber, lo que el docente busca enseñar de manera significativa.

### **Aprendizaje significativo y aprendizaje mecánico**

El aprendizaje significativo es un proceso en el cual una información se relaciona con ideas y conceptos que el aprendiz ya posee y genera un nuevo conocimiento de manera no arbitraria y no literal, la nueva información interacciona con la estructura de conocimiento del alumno o concepto subsumidor, este es un término utilizado por Ausubel, son conceptos que sirven de anclaje para nueva información. El aprendizaje significativo se logra cuando una nueva información se ancla en conceptos subsumidores de base en la estructura cognitiva. Luego para que ideas y conceptos sean aprendidos significativamente debe existir de manera previa en el individuo ideas y conceptos relevantes que sean puntos de anclaje para la nueva información. Podríamos decir, entonces, que el aprendizaje se da por medio de la interacción de conceptos, esta interacción lo que logra es la depuración de conceptos, el concepto previo y el concepto nuevo se mezclan formando un concepto depurado, no es el primero ni el segundo, ni la suma, es un concepto nuevo y personal, a medida que este proceso se repita el subsumidor se fortalece, será más claro, estable y bien elaborado.

A diferencia del aprendizaje significativo Ausubel define el aprendizaje mecánico como la información que es almacenada por el individuo de manera arbitraria y literal, sin relacionarse con las ideas preexistentes en la estructura cognitiva, son ideas que están desligadas y no contribuyen la una a la otra. Un ejemplo claro es cuando el aprendiz prepara una prueba a última hora memorizando fórmulas leyes y conceptos que serán olvidados poco después. Según Ausubel no se debe satanizar el aprendizaje mecánico ya que puede ser útil en ciertas situaciones, por ejemplo en las primeras etapas de adquisición de conocimiento sobre un tema, Ausubel apunta que estas dos formas de

aprendizaje son un continuo que va desde por ejemplo memorizar una fórmula (aprendizaje mecánico) y las diferentes relaciones entre conceptos (aprendizaje significativo).

### **Aprendizaje por descubrimiento y aprendizaje por recepción**

La diferencia principal según Ausubel en el aprendizaje por descubrimiento y aprendizaje por recepción radica en que en el segundo se le presenta al alumno lo que debe de aprenderse en su forma final, mientras que en el primero el objetivo principal es que el alumno descubra la idea principal del aprendizaje. Según como sean enseñados ambos pueden ser significativos o no, lo más importante es que el material objeto de estudio sea diseñado pensando en los conceptos previos relevantes existentes en la estructura cognitiva del alumno al cual se le va a enseñar, si el nuevo contenido se brinda de forma no arbitraria y no literal a la estructura cognitiva el aprendizaje es significativo.

Podemos decir, que el aprendizaje por descubrimiento no siempre es significativo, ni el aprendizaje por recepción es necesariamente mecánico, todo depende de la forma en que se presenta al alumno y sí los subsumidores del alumno son tenidos en cuenta para la presentación de los conceptos. La elaboración de un rompecabezas por ensayo y error es un tipo de aprendizaje por descubrimiento, pero la solución es asimilada de manera arbitraria por el alumno, o sea, aprendida mecánicamente. De otra manera, si el alumno tiene conceptos previos relevantes en su estructura cognitiva puede recibir un concepto matemático y ser capaz de entenderlo y utilizarlo significativamente. También depende de la edad, ya que el niño durante los primeros años de escolarización asimila los conceptos a través de la experiencia de manera no verbal, concreta y empírica; predomina el aprendizaje por descubrimiento. Cuando el niño alcanza un nivel de madurez cognitiva comprende conceptos y proposiciones presentados verbalmente, esta madurez permite que el aprendizaje sea más eficiente ya que sería muy demorado si el alumno tuviera siempre que redescubrir los contenidos para que el aprendizaje fuera significativo. Según Ausubel el método depende de la finalidad, por ejemplo, el aprendizaje de procedimientos científicos en cierta disciplina, en este caso el método por descubrimiento sería ideal.

## **Condiciones para que ocurra el aprendizaje significativo**

La idea principal del aprendizaje significativo es que los conceptos se relacionen de manera no literal y no arbitraria, para que esto se dé se necesitan tres condiciones; primero, que el alumno tenga unos conceptos previos relevantes o subsumidores del área de conocimiento en la cual se va a aprender; segundo, el material de enseñanza debe de ser potencialmente significativo, esto es que tenga significado lógico, debe relacionarse de manera sustantiva y no arbitraria con la estructura cognitiva del alumno; tercero, el alumno debe de estar dispuesto a aprender significativamente, dispuesto a relacionar de manera no literal y no arbitraria los nuevos conocimientos e ideas. Si el alumno decide aprender de memoria de manera arbitraria y literal, podría tener los subsumidores, adecuados y el material ser potencialmente significativo, pero el alumno no aprenderá significativamente.

### **Subsumidores o conceptos previos relevantes**

Hasta ahora hemos dicho que para que se dé el aprendizaje significativo el alumno debe de tener en su estructura cognitiva conceptos previos relevantes que funcionan como ideas ancla y que interactúan con los nuevos conocimientos. Surge una pregunta ¿Cómo se adquieren los conceptos iniciales que permiten que se dé el aprendizaje significativo? Ausubel enuncia que estos conceptos son adquiridos a través del proceso de formación de conceptos, esto es un aprendizaje por descubrimiento de manera gradual y muy personal, a través de procesos de valoración, elaboración y valorización de hipótesis, así como de generalización a partir de casos particulares.

El niño adquiere el concepto de carro a través de la interacción constante con sus juguetes, balones, tambor, cubos, legos, carros, entre otros. De esta manera el niño diferencia el juguete carro de los otros, luego relaciona su juguete con el carro del papá y los que ve en la televisión y en la calle. En la primera etapa se da la formación del concepto carro. Posteriormente con ese concepto básico se da la asimilación de más conceptos asociados a carro y el niño va depurando el concepto carro caracterizándolo cada vez mejor.

## **Ausencia de subsumidores**

En algunos casos el alumno no posee los subsumidores necesarios para el aprendizaje significativo de cierto tema, en este caso tenemos dos caminos el primero lo aportó Ausubel, el Segundo Novak. Ausubel propone la utilización de organizadores previos, estos son materiales introductorios presentados previamente al material que se va a aprender, pero en un nivel más general que el propio material, estos permiten anclar el nuevo conocimiento, sirve de puente entre lo que ya sabe y lo que debe de saber para que pueda aprender significativamente el nuevo concepto, facilitan el aprendizaje ya que funcionan como puentes cognitivos, llena los vacíos entre lo que el alumno sabe y debe de saber, lo preparan para que pueda aprender significativamente el nuevo conocimiento. Si los conceptos son totalmente nuevos se utiliza un organizador expositivo que aporte conceptos relevantes aproximados logrando las ideas ancla necesarias para el nuevo material. Si el nuevo material es familiar se utiliza un organizador comparativo, este se utiliza para integrar los nuevos conceptos a otros semejantes dentro de la estructura cognitiva del alumno, éstos a pesar de ser similares son diferentes.

Novak se sirve del aprendizaje mecánico cuando el individuo debe adquirir información en un área del conocimiento nueva, esta información sirve de subsumidores poco elaborados que a medida que el aprendizaje se vuelva significativo serán más elaborados y servirán para el aprendizaje de nuevas ideas y conceptos.

## **Clases de aprendizaje significativo**

Ausubel enuncia tres clases de aprendizaje significativo, la discriminación radica en la profundidad necesaria para el aprendizaje, el aprendizaje representacional es el más básico y el aprendizaje proposicional es el más complejo, este necesita mayor dominio conceptual, en la mitad está el aprendizaje de conceptos.

El aprendizaje representacional se da mayormente en edades tempranas donde el niño asocia una palabra u otro símbolo con el objeto que representa, en general el aprendizaje representacional asocia significados a palabras. En el ejemplo que hablamos anteriormente el niño juega con varios juguetes a medida que sus padres asocian la

palabra carro con el objeto, el niño va asociando significativamente la imagen y el significado personal que el niño atribuye a la palabra carro.

El aprendizaje de conceptos, para explicar este tipo de aprendizaje volvamos al ejemplo del carro de juguete, si el aprendizaje representacional permite al niño asociar la palabra carro con el objeto carro, entonces el aprendizaje de conceptos permite que el niño relacione su juguete carro, con otros carros de juguete o con carros de transporte, Ausubel define conceptos como “objetos, eventos, situaciones o propiedades que poseen atributos criteriosales comunes y se designan, en una cultura dada, por algún signo o símbolo aceptado”.

El aprendizaje proposicional a diferencia que en el representacional, el individuo no aprende significados de palabras, en este tipo de aprendizajes el individuo debe de extraer el significado principal de una proposición y aprenderlo de manera significativa, es aprender el significado global y no el significado parcial de cada una de las palabras.

### **Como comprobar si el aprendizaje es significativo**

El aprendizaje significativo de un concepto se da cuando el concepto es claro y preciso para el alumno, lo diferencia de otros conceptos semejantes y es capaz de explicarlo claramente. Al verificar si el alumno aprendió significativamente un concepto no debemos entonces simplemente pedirle que lo explique, ya que esta respuesta puede ser memorizada, debemos tratar de abarcar en la evaluación los aspectos antes enunciados y esto se logra principalmente en la solución de problemas, este es uno de los mejores métodos para evidenciar el aprendizaje significativo de un concepto, aunque si el alumno no es capaz de resolver el problema esto no implica que no maneje el concepto, por lo tanto se puede pedir al alumno que diferencie el concepto con otros relacionados ya que la solución de problemas implica la utilización de otras habilidades.

### **Principio de asimilación**

El principio de asimilación de Ausubel se da cuando una idea, un concepto o una proposición potencialmente significativa es asimilado bajo un subsumidor que ya se

encuentra en la estructura cognitiva del alumno, el resultado es la unión de ambos conceptos unificados y modificados en un nuevo concepto donde prima el concepto subsumidor, dice Ausubel, en este momento ocurre la asimilación obliteradora u olvido, como ya habíamos dicho el concepto que prima es el subsumidor modificado, este es el que queda en la estructura cognitiva, podríamos decir entonces, que para Ausubel el olvido hace parte del proceso de aprendizaje y el material potencialmente significativo lo que hace es transformar los subsumidores ya existentes en la estructura cognitiva del individuo.

Desde este punto de vista las evaluaciones que requieren la repetición exacta del material aprendido desalientan el aprendizaje significativo.

### **Aprendizaje subordinado, superordenado y combinatorio**

Existe otra clasificación para el aprendizaje diferente a la que vimos anteriormente, la clasificación depende en este caso del subsumidor y el material potencialmente significativo, en el proceso de asimilación, uno de los dos anteriores prima, absorbe al otro, modificándose él mismo.

El aprendizaje subordinado se da cuando un subsumidor es modificado por un material potencialmente significativo que mejora la caracterización del concepto subsumidor o da ejemplos del concepto. En el primer caso el aprendizaje subordinado, es correlativo ya que el nuevo material se aprende como una modificación, elaboración o extensión de los conceptos anteriormente aprendidos, los subsumidores. En el caso del aprendizaje subordinado derivativo, el aprendizaje es simplemente un ejemplo que aporta a un subsumidor que ya se encuentra en la estructura cognitiva, tan sólo ilustra una proposición general.

El aprendizaje superordenado ocurre cuando el material potencialmente significativo es capaz de integrar, de crear relaciones entre ideas o conceptos que se encuentran previamente en la estructura cognitiva, el aprendizaje significativo entonces, es capaz de lograr relaciones entre conceptos generando conceptos más fuertes y arraigados, podríamos decir subsumidores macro.

Si volvemos al ejemplo del carrito, cuando el niño aprende las características de su juguete color tamaño, que rueda, el aprendizaje es subordinado; cuando el niño aprende el concepto de juguete puede clasificar su carrito, su tambor, las pelotas dentro de ese concepto macro dándose el aprendizaje superordenado.

El aprendizaje combinatorio se da cuando tenemos subsumidores que individualmente tienen un significado diferente, pero se pueden unir mediante una idea sin ser esta idea un concepto macro que pueda subordinar los conceptos subsumidores. Un ejemplo de este aprendizaje es cuando el alumno aprende significativamente la relación entre precio y demanda, el precio es el valor económico que pagamos por un servicio o producto, la demanda es la cantidad de productos y servicios; la relación entre estos en general es inversamente proporcional, a mayor precio menor demanda.

### **Diferenciación progresiva y reconciliación integrativa**

La diferenciación progresiva se da en el aprendizaje cuando el concepto o idea subsumidor es modificado constantemente, adquiriendo nuevos significados, este entonces se puede relacionar con el aprendizaje significativo subordinado correlativo, aumentando constantemente las características o depurando constantemente las características de las ideas y conceptos subsumidores.

Por otro lado, tenemos la reconciliación integrativa, que se da en la estructura cognitiva cuando hay una reagrupación y reestructuración jerárquica de ideas y conceptos subsumidores, teniendo esto en claro podemos asociarla entonces con el aprendizaje superordenado y combinatorio. La reconciliación integrativa será entonces un proceso que da como resultado las diferencias y similitudes entre ideas y conceptos relacionados, en la estructura cognitiva del alumno, hay un fogueo constante entre las ideas y conceptos relevantes formando una estructura jerárquica donde las más arraigadas se encuentran en el centro de la estructura y en su periferia se encuentran ideas y conceptos menos fuertes.

**Figura 2-1:** Aprendizaje Cooperativo

Tomado de: <http://www.praxis.edusanluis.com.ar/2010/12/el-aprendizaje-cooperativo.html>

### 1.5.3 Aprendizaje cooperativo

En el proceso de construcción de conocimiento del individuo hay una gran influencia social, los compañeros del alumno refuerzan el significado y la comprensión adecuada de las ideas y los conocimientos ya que el aprendizaje en sí es una reconstrucción de los saberes de una cultura; debido a esto, cobra una gran importancia el estudio del aprendizaje cooperativo, o sea, los procesos, dinámicas e interacciones que ocurren dentro de los grupos, entendiéndose grupo como un conjunto de personas que interactúan entre ellas y que se influyen recíprocamente. Entonces, es importante identificar qué condiciones son indispensables para un aprendizaje cooperativo óptimo ya que es sabido que los alumnos aprenden más, les gusta más la escuela, tienen mejores relaciones interpersonales, mejoran su autoestima y adquieren valores, además de desarrollar mejor sus habilidades sociales.

El aprendizaje cooperativo como cualquier tipo de teoría educativa debe aplicarse de manera adecuada para obtener logros significativos, ya que aprendizaje cooperativo no es tan sólo poner un taller en grupo, es lograr una verdadera interacción educativa en

donde los alumnos actúan simultáneamente en un contexto determinado alrededor de una tarea o contenido de aprendizaje para lograr un objetivo claro; en esta interacción realmente cobra validez el aprendizaje cooperativo ya que cada miembro puede llegar a potenciar a los otros miembros en sus conductas, creencias, valores, conocimientos, opiniones entre otros. La corriente sociocultural planteada por Vygotski esboza que el aprendizaje se da en primera instancia en el plano interpersonal mediado por la influencia de los otros y luego a un nivel intrapersonal; así, los alumnos construyen significados de ciertos contenidos culturales gracias a la interacción con el docente y con sus compañeros. Algunas de las habilidades, actitudes y valores que se potencian debido a este tipo de aprendizaje son la tolerancia, el diálogo, la inclusión, la ayuda mutua y el respeto a la diversidad.

Desde el punto de vista del docente, un profesor que potencie el aprendizaje cooperativo debe darle un gran valor a la unión del grupo, ofrecer apoyo constante a sus alumnos y realizar clases donde se den intercambios afectivos positivos, se respete y entienda la diversidad de criterios de los alumnos que lleven a discusiones críticas sobre el tema en particular.

### **Falsas creencias sobre el aprendizaje cooperativo**

Alrededor del aprendizaje cooperativo se dan situaciones que lo desestiman por falta de conocimiento a profundidad del mismo; por ejemplo está la creencia de que el aprendizaje cooperativo es simple y de fácil implementación, además que su éxito radica en los incentivos o recompensas que pueda dársele al grupo; es un error también pensar que el aprendizaje cooperativo es una panacea educativa y debería convertirse en la única estructura de aprendizaje ya que es exitosa sin importar la materia o actividad, recordemos que el aprendizaje es un proceso cultural y según el tipo de cultura puede ser más exitoso un tipo de aprendizaje u otro; otra falsa creencia dentro de este tipo de aprendizaje dar una sola calificación global sin considerar los esfuerzos y resultados individuales; otro error es pensar que en un tema en particular en el aprendizaje cooperativo trabajando en grupo todos deben trabajar lo mismo y alcanzar el mismo nivel de aprendizaje; un error más es pensar que los estudiantes que históricamente tienen alto rendimiento se verán perjudicados al trabajar con grupos heterogéneos de

aprendizaje cooperativo; por último algunos docentes desestiman el aprendizaje cooperativo pues creen que es mejor preparar al alumno para un mundo capitalista fomentando la educación competitiva.

### **Aprendizaje cooperativo, individualista y competitivo**

Las instituciones educativas en general promueven el aprendizaje individualista y competitivo, esto se ve en el trabajo en clase y en la evaluación de los estudiantes, además en la planeación del currículo; como resultado de esto las acciones y pensamientos de los alumnos adquieren ese perfil.

El aprendizaje individualista es aquel donde los logros que busca cada uno de los alumnos no están relacionados, sus metas son independientes entre ellas. El alumno percibe que el logro de sus objetivos depende solamente de su capacidad y esfuerzo, así como de la dificultad o tipo de tarea. En este tipo de aprendizaje no son importantes el esfuerzo y el trabajo que realizan sus otros compañeros ya que no hay metas ni acciones conjuntas.

En el aprendizaje competitivo las metas que busca cada alumno están asociadas negativamente a las de sus compañeros. En este tipo de enseñanza las mejores recompensas se las llevan los primeros que logren los objetivos, el alumno obtiene mejores calificaciones cuando sus compañeros rinden menos que él, cuando la mayoría muestra un buen rendimiento el alumno debe esforzarse más para obtener las mejores calificaciones o recompensas, este tipo de aprendizaje hace que el alumno desee que su compañero tenga bajo rendimiento.

Las dos anteriores formas de aprendizaje promueven una motivación extrínseca buscando simplemente la nota, algún privilegio o halago entre sus compañeros o por parte del docente. Bajo estas formas de aprendizaje el alumno ve en un segundo plano la necesidad de aprender, es más importante lograr la nota que asimilar los conocimientos y conseguir la satisfacción intrínseca que da el aprendizaje logrado. Los alumnos educados bajo estos aprendizajes terminan desarrollando conductas poco solidarias y actitudes competitivas irracionales que los llevan a extremos tales como preferir disminuir sus propias posibilidades de éxito con tal de reducir las de sus

compañeros; en las relaciones sociales y afectivas dentro del aula hacen que los alumnos sean etiquetados y reciban un tipo de estratificación social; en el proceso de evaluación en este tipo de aprendizajes la comunicación con sus compañeros es castigada.

El aprendizaje cooperativo en ocasiones se confunde con el trabajo en grupo ya que estos trabajos en grupo muchas veces logran una repartición inequitativa del trabajo donde de ninguna manera se logran intercambios productivos entre los miembros del grupo; no todas las actividades en grupo implican cooperación, en muchas actividades de la vida cotidiana estamos rodeados de personas que buscan los mismos objetivos, trasladarse en el metro, ver una película en cine o comer en un restaurante, estos ejemplos muestran que todas las actividades en grupo no logran el aprendizaje cooperativo, para que se de este tipo de aprendizaje se deben cumplir varias condiciones: una de las más importantes es la de trabajar juntos para lograr objetivos comunes, buscan lograr buenos resultados para ellos mismos y para todos los demás miembros del grupo maximizando su propio aprendizaje y el de los demás, es trabajar juntos para lograr metas compartidas, todos los miembros del grupo se esfuerzan para que cada uno de los integrantes entienda y complete la tarea exitosamente, es una responsabilidad solidaria, es un compromiso compartido.

El aprendizaje cooperativo se caracteriza por los siguientes aspectos: un alto grado de igualdad entre los estudiantes, los alumnos le dan gran importancia a su rol y el de sus compañeros dentro de la actividad grupal; así como un alto grado de conexión y profundidad en la comunicación del grupo, ningún rol tiene menor responsabilidad, todos contribuyen al logro de la tarea u objetivo común.

Algunos de los beneficios del aprendizaje cooperativo son la mejor socialización entre los compañeros de clase, la adquisición de competencias sociales como la tolerancia, la empatía y la disposición al diálogo, el control de los impulsos agresivos, la relativización de los puntos de vista, el aumento en las aspiraciones y rendimiento académico del alumno.

## **Componentes básicos del aprendizaje cooperativo**

### **Interdependencia positiva.**

Se da cuando los alumnos perciben una relación con sus compañeros de grupo de manera que no pueden alcanzar sus metas sin la colaboración de ellos, para esto deben de coordinar las actividades a realizar para completar una tarea; de esta forma los alumnos deben apoyarse mutuamente compartir sus recursos, logran maximizar el aprendizaje de todos los miembros del grupo y se fomenta el esfuerzo grupal; el docente debe idearse la forma de que el alumno se dé cuenta que su desempeño individual estaría muy por debajo del logro que obtuvo al trabajar de manera cooperativa.

### **Interacción promocional cara a cara.**

En el aprendizaje cooperativo es muy importante la interacción social y el intercambio verbal. Durante la actividad académica son de un alto valor las explicaciones sobre cómo resolver problemas, las discusiones acerca de conceptos que se van a aprender, la enseñanza de otros compañeros así como el uso de conocimientos previos relacionados con la nueva información, lo anterior no se puede sustituir por simples instrucciones que puedan ser leídas por el grupo.

El proceso crítico dentro del trabajo de grupo es vital en el aprendizaje cooperativo, de esta manera se logra una retroalimentación y también motivación para los miembros de bajo desempeño o pocas expectativas a equipararse con sus demás compañeros. En la actualidad el concepto cara a cara no implica la cercanía física ya que las herramientas tecnológicas propician el trabajo cooperativo desde posiciones geográficas distantes.

### **Responsabilidad y valoración personal.**

Los grupos de aprendizaje buscan fortalecer académica y efectivamente a sus miembros, de esta forma se debe evaluar el avance personal tanto como el grupal para saber quiénes de los integrantes necesitan un mayor apoyo para completar sus objetivos. Es pertinente entonces, tener en cuenta las siguientes estrategias para evitar desmotivación de alguno de los integrantes: se debe evaluar qué tanto ha aportado al grupo el trabajo

que realiza cada integrante, algunos tienden a menospreciar su labor dentro del grupo, hacerlo ver el aporte que hace lo estimula a realizar mejor su tarea; se debe realizar una retroalimentación a nivel individual y grupal, esto con el fin de mantener claridad con los objetivos de cada uno y evitar esfuerzos redundantes por parte de algunos de los miembros, se debe de asegurar que cada miembro se sienta responsable del resultado final del grupo, al dar la calificación se debe tener en cuenta los logros grupales obtenidos además de los esfuerzos personales.

### **Habilidades interpersonales y de manejo de grupos pequeños.**

El aprendizaje cooperativo es una de las mejores opciones en la enseñanza de la moral y la cívica debido a que mediante el uso de este aprendizaje el profesor debe promover prácticas interpersonales y grupales con respecto a la dirección del grupo, los roles que desempeña cada miembro del grupo, la manera de resolver conflictos y tomar decisiones asertivas, además de la capacidad de plantear un verdadero diálogo. En estas habilidades de manera transversal están implicados valores y actitudes como son la disposición al diálogo, la tolerancia, la empatía, la honestidad, así como el sentido de equidad y justicia. Si el aprendizaje cooperativo se emplea adecuadamente los alumnos lograrán conocerse y confiar unos en otros, comunicarse de manera precisa y sin ambigüedades, aceptarse y apoyarse mutuamente y resolver conflictos de forma constructiva.

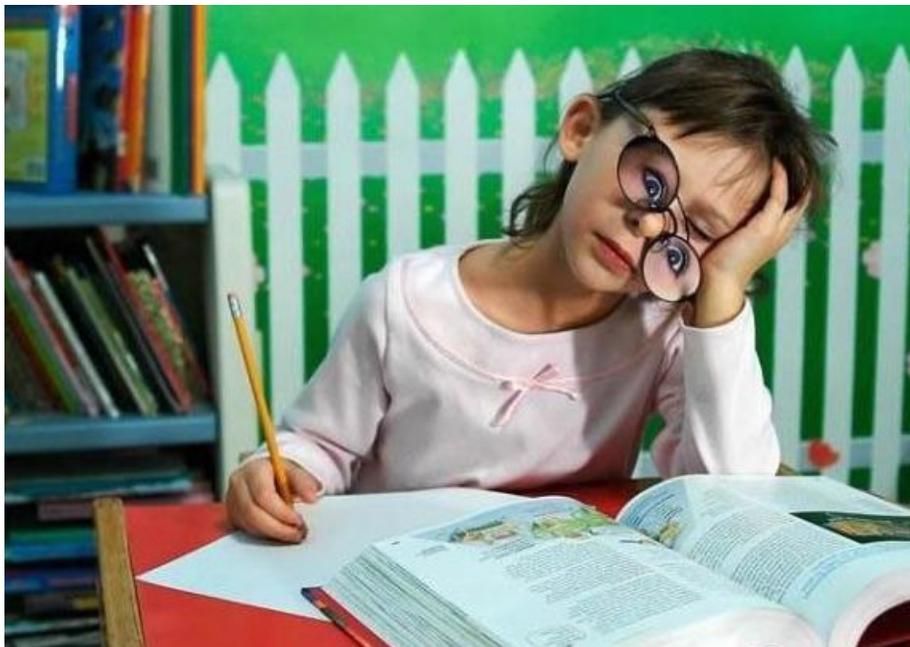
### **Procesamiento en grupo.**

El aprendizaje cooperativo necesita que los individuos y en especial el líder tenga una madurez grupal, esto quiere decir que debe de ser reflexivo y crítico con respecto al proceso grupal en sí mismo, o sea, que los integrantes del grupo necesitan reflexionar acerca de si se logran las metas trazadas en los tiempos propuestos y a su vez las relaciones dentro del grupo son efectivas y agradables para los integrantes de él, esta reflexión debe de ser constante y debe orientarse hacia la identificación de las acciones y actitudes de los miembros con respecto a cuáles son útiles apropiadas y eficaces y cuáles no, además de tomar decisiones acerca de cuáles acciones o actitudes deben cambiar, cuáles deben continuar y cuáles deben incrementarse.

El aprendizaje cooperativo a través de la interacción de los miembros del grupo permite desarrollar en los estudiantes grandes beneficios que no se lograrían cuando trabajan solos o con el docente, algunos de éstos son el aprendizaje de aptitudes, valores, proporciona apoyo, oportunidades y modelos que logran desarrollar autonomía en el estudiante.

Es vital para el líder del grupo y para el docente saber cuando el grupo está perdiendo el rumbo, algunos de los principales síntomas son: cuando alguno de los alumnos deja el grupo impulsivamente, cuando los alumnos hablan de temas diferentes al trabajo, algunos de los alumnos realizan su propio trabajo mientras ignoran a sus compañeros, no se prestan los materiales ni comparten sus respuestas, no se preocupan si sus compañeros han aprendido o no.

**Fotografía 2-3:** Motivación escolar



Tomado de: <http://psicopedagogiasinapsis.blogspot.com/2010/11/tecnicas-de-estudio-motivacion-y.html>

### **1.5.4 Motivación escolar.**

Entender la motivación escolar es algo complejo ya que no se limita a la aplicación de una técnica o modelo de enseñanza, la motivación escolar implica la relación de componentes cognitivos, afectivos, sociales y académicos relacionados con las

actuaciones de los alumnos y sus profesores; teniendo esto en cuenta se dará una breve descripción de motivación escolar centrándose en la posición del docente y de cómo él puede influenciar positiva o negativamente el desempeño del alumno desde el punto de vista de la motivación “Querer aprender y saber pensar son las condiciones personales básicas que permiten la adquisición de nuevos conocimientos y la aplicación de lo aprendido de forma efectiva cuando se necesita” Alonso Tapia, 1991.

### **Mitos sobre la motivación escolar.**

Constantemente se cree que la motivación escolar es un proceso intrapersonal donde los factores sociales tienen poca importancia, también se cree que la motivación escolar es un proceso afectivo, me gusta o no me gusta estudiar; otra creencia es que el ambiente familiar y contexto socioeconómico son los únicos determinantes en la motivación escolar; que, para lograr la motivación de los alumnos se requiere trabajar una dinámica inicialmente para que el tema sea atractivo para ellos, esto actúa como un interruptor y así permanece hasta el final del tema; otra, que es importante idear un buen sistema de recompensas o premios de acuerdo a los logros de los alumnos, una más, que los buenos alumnos están motivados en aprender mientras los malos por las recompensas que puedan obtener; para terminar está la creencia de que los profesores no son responsables de la motivación de los alumnos.

### **Concepto de motivación.**

“La motivación es un estado interno que activa, dirige y mantiene la conducta” Brophy, 1998. Actualmente el término motivación se utiliza para explicar el inicio, la dirección, la intensidad y persistencia en el comportamiento orientado hacia una meta específica. Varias teorías psicológicas tratan de explicar los aspectos motivacionales del individuo, los más conocidos son el Conductismo de Skinner, el cual explica la motivación por medio de estímulos externos y reforzamiento, para simplificar dice que el individuo se le motiva mediante recompensas o castigos; claramente esta es la visión extrínseca de la motivación, cortoplacista. La visión humanista es una visión a largo plazo, donde la motivación es intrínseca y va de la mano del desarrollo personal con respecto a su autoestima, sentido de competencia, su capacidad de elección y autodeterminación, así

como su búsqueda de autorrealización, el enfoque humanista considera a las personas como activas y curiosas, trabajan duro pues disfrutan lo que hacen, desean comprender y resolver problemas, sentirse exitosos y competentes.

### **Diferencias entre la motivación intrínseca y extrínseca**

El alumno que tiene una motivación intrínseca se caracteriza por el deseo de aprender, en el momento que le asignan la tarea la afronta como un reto o un desafío abordable, la primera pregunta que se plantea es ¿Cómo puedo hacerlo? La atención del alumno se centra en el proceso de aprendizaje, los errores los mira como un proceso natural, son parte del aprendizaje, la búsqueda de información la realizan de acuerdo a lo que saben y no saben, las tareas preferidas son en las que pueden aprender, cree que es importante el esfuerzo a realizar pues con la tarea mejoran sus competencias, y por último ven al profesor como una fuente de orientación y de ayuda.

El alumno que tiene una motivación extrínseca se caracteriza por el deseo de quedar bien o no quedar mal; frente a la tarea en primera instancia la considera como un reto inalcanzable o una amenaza, la primera pregunta que se hace es ¿Podré hacerlo? La atención del alumno se centra en los resultados, los errores que se dan durante la elaboración de la tarea se consideran fracasos personales por incompetencia, las tareas preferidas son en las que puede lucirse, cree que lo que importa es la percepción de su competencia actual y que esta no tiende a mejorar con la tarea a realizar, en cuanto al profesor lo percibe como el juez y sancionador.

**Fotografía 2-4:** Profesores con bajas expectativas.



### **Profesores con bajas expectativas.**

Es muy común escuchar entre los docentes comentarios como “a los alumnos ahora ya no les interesa la escuela”, “mis estudiantes no llegan motivados para trabajar”, “no puedo lograr que entiendan”, “si no va la amenaza de reprobación por delante los estudiantes no hacen nada”, “sólo les interesa perder el tiempo”. Se quiere señalar con los anteriores comentarios varias actitudes de los docentes con respecto a los alumnos de bajas expectativas que contribuyen a un bajo rendimiento del alumno y pobre motivación. “Los estudiantes tienden a desempeñarse en un nivel que es consistente con las expectativas de sus profesores” esta frase se conoce como profecía autocumplida, por ejemplo estudios de Rosenthal y Jacobson en la década de los

setentas, se observó un progreso excepcional en los estudiantes cuyos profesores veían con altas expectativas, así que las expectativas influyen en el comportamiento de los alumnos y profesores. Los profesores sientan lejos de ellos mismos a los alumnos que perciben con bajas expectativas comparado con los alumnos de buen desempeño, a los alumnos de bajo rendimiento se les pone menos atención en clase, menos señales de aprobación, menor contacto visual, entre otros. Con respecto a las preguntas que se plantean en clase se le pide con menor frecuencia a los alumnos de bajo nivel que las respondan y se les da menos tiempo para responderlas, ante una respuesta incorrecta se les critica, con mayor fuerza y ante una respuesta correcta se le premia con menor frecuencia, ante conductas inadecuadas los alumnos con bajas expectativas son más evidenciadas con respecto a los estudiantes con alto desempeño, ante una pregunta la retroalimentación es menos precisa y menos detallada a los alumnos de bajo nivel, y por último se les interrumpe con más frecuencia mientras trabajan, además de exigirles un menor esfuerzo y menos trabajo.

**Figura2-2:** Las emociones en el aprendizaje.



## 1.5.5 El papel de las emociones

El aprendizaje está fuertemente influenciado por las emociones. Las emociones fuertes conectadas con la experiencia hacen que los químicos en el cerebro envíen mensajes al resto del cerebro, tales como, "Esta información es más importante, se debe conservar para uso futuro"

"Sin embargo, si la emoción es demasiado fuerte (por lo general tratándose de una amenaza o situación estresante), hay una disminución en la eficiencia del proceso de pensamiento racional y el cerebro deja de aprender "(Wolfe y Brandt, 1998).

La sangre se aleja de los lóbulos frontales, lo que reduce la capacidad de pensar claramente o recordar información.

Lo más importante que deben saber los educadores es que el pico de aprendizaje ocurre cuando el cerebro está en alto nivel de desafío y bajo nivel de estrés.

### Consejos para las clases

Establecer un entorno de aprendizaje donde el alumno se sienta a salvo, donde sean libres de cuestionar ideas, hechos o pensamientos, hacer preguntas y expresar opiniones.

Se debe tener claridad con los objetivos del curso, el calendario y las tareas.

Aliviar el estrés al fracaso en el curso.

Mantener contacto con cada alumno, ofrecer retroalimentación alentadora, positiva, y no penalizar los errores que provienen de la curva de aprendizaje asociada a la enseñanza donde se valora la parte emocional.

Tener en cuenta que la diferencia de género puede afectar el aprendizaje. El cerebro masculino es muy bueno para la búsqueda (por ejemplo, los juegos de video), mientras

que el cerebro femenino es muy bueno para ver, escuchar, memorizar, leer las señales no verbales, y la articulación de las emociones (Lucas, 2004).

Hacer el aprendizaje contextual y relacionado con los intereses del estudiante.

Estructurar el aprendizaje en torno a problemas reales y en equipo.

Sumergir los alumnos en experiencias ricas e interactivas complejas.

Ofertar desafíos personales significativos para mejorar el aprendizaje. (Estado de alerta)

Implementar el humor en las ayudas didácticas para un aprendizaje significativo.

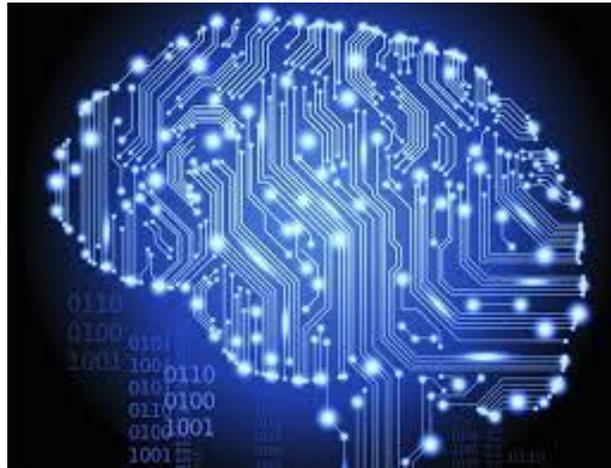
Desarrollar herramientas educativas artísticas para crear entornos favorables al aprendizaje.

Dar dos minutos de tiempo para que los alumnos procesen la información por cada diez minutos de información compartida con los estudiantes.

Usar patrones. El cerebro es capaz de retener el equivalente a 500 enciclopedias. Cuando el conocimiento se organiza como un patrón, es más fácil la recuperación Mnemotécnica.

Sugerir periódicamente el valor de una buena nutrición.

Además, el combustible del cerebro es el oxígeno, y el agua es el segundo más importante. Las proteínas ayudan a impulsar la memoria y la atención. Los carbohidratos promueven la liberación de la serotonina relajante (de ahí la somnolencia después de comer). La fruta es una excelente fuente de energía que requiere de una digestión mínima (Lucas, 2004). Los estudios indican que los estudiantes que comen alimentos nutritivos mientras estudiaban lograban estadísticamente más altos puntajes en las pruebas, y aumentaban la velocidad de lectura y la precisión (Dunn & Milgram, 1993).

**Figura2-3:** Aprendizaje Basado en el Cerebro

Tomado de: <http://r101ck.mx/home/archivo/37530-nueva-arquitectura-de-computacion-basada-en-el-cerebro-humano/>

### 1.5.6 Nuevas teorías (aprendizaje basado en el cerebro y enseñanza en línea)

La teoría del aprendizaje basado en el cerebro se centra en los conceptos que crean una oportunidad para maximizar el logro y la conservación de la información. Una clave para la aplicación exitosa es que todos los involucrados en el proceso de aprendizaje (desarrolladores de cursos online, educadores, estudiantes) deben entender la estructura del cerebro y centrarse en las necesidades de los alumnos, en sus diferentes estilos de aprendizaje y tenerlo en cuenta al evaluar para mejorar el formato del curso y el sistema de entrega (la forma de acceso al curso).

Los materiales y la instrucción deben ser centradas en el alumno y se debe dar de una manera que sea divertida, significativa y enriquecedora personalmente. Estas metas son posibles de lograr en los cursos en línea, quizás incluso más que en la enseñanza tradicional.

La teoría del aprendizaje basado en el cerebro y sus estrategias se podría decir que están de moda, así como la neurociencia, por lo que muchos educadores las usan pero continúan utilizando métodos antiguos.

Los educadores en línea deben evaluar las recomendaciones derivadas de estas teorías e ideas para determinar si se puede mejorar la entrega del contenido y del mismo curso.

"El cerebro es la última frontera biológica y la más grande, lo más complejo que hemos descubierto hasta ahora en nuestro universo. Contiene cientos de miles de millones de células interconectadas a través de billones de conexiones. El cerebro perturba la mente" James Watson, Director Centro Nacional de Investigación del Genoma Humano.

**Fotografía 2-5:** Sede Villa Niza I. E. Villa del Socorro



### 1.5.7 Unidad didáctica

La definición clásica de unidad didáctica es de una unidad de trabajo relativa a un proceso de enseñanza-aprendizaje, articulado y completo; precisándose en ella los contenidos, los objetivos, las actividades de enseñanza-aprendizaje y las actividades para la evaluación y en específico que estos elementos deben tenerse en cuenta los diferentes niveles de la clase y desarrollar en función de ellos las necesarias adaptaciones curriculares.

En la wikipedia podemos encontrar "Las unidades didácticas son unidades de programación de enseñanza con un tiempo determinado. Este modelo didáctico aparece muy ligado a las teorías constructivistas. Utilizada generalmente en los primeros niveles

educativos como la Educación infantil y la Educación primaria se utiliza como medio de planificación de lo que se va a realizar a lo largo de un tiempo determinado”.

La unidad didáctica está formada por un conjunto de experiencias y actividades significativas que se realizan en un tiempo establecido de antemano y cuya finalidad es alcanzar los objetivos didácticos propuestos. Las unidades deben de ser reales, vivas y prácticas, teniendo en cuenta los alumnos a los cuales se les va a impartir la unidad didáctica y su entorno. Se deben plantear entonces actividades que sean verdaderamente significativas, interesantes y motivadoras, haciendo participar plenamente a los jóvenes en el desarrollo de las mismas dentro o fuera del aula.

La unidad didáctica debe de estar estructurada de tal manera que ayude al joven a avanzar hacia nuevos conocimientos y sienta que lo que experimenta, investiga y aprende le sirve para algo en la vida, dentro y fuera de la institución educativa.

No existe normatividad legal que establezca cómo se elaboran las unidades didácticas, pero es claro que la unidad didáctica debe estar acorde con el proyecto educativo de la institución donde se va a impartir. En este caso es de tendencia social-constructivista, motivo por el cual se selecciona la unidad didáctica.

### **Puntos de partida de la unidad didáctica**

Los centros de interés: estos son temas centrales que tienen gran significancia para los alumnos y son capaces de promover actividades educativas, “son aquellas ideas-fuera que motivan e incitan al aprendizaje” Ángeles Gervilla. Son ejemplos de centros de interés, la familia, el cuerpo, la alimentación, los deportes, el clima, la institución, las ferias municipales, la temporada navideña, los medios de transporte, la música, entre otros.

Los núcleos generadores: “aquellos que surgen espontáneamente en clase y en los que, sin el profesor pretenderlo, se centra inmediatamente en interés” Ángeles Gervilla. Esto puede suceder cuando uno de los jóvenes trae un objeto de interés a la clase, ocurre un evento climático fuerte, sucede un acontecimiento importante en el barrio o en la ciudad,

entre otros. Debemos controlar las situaciones pues no todas están acorde con los contenidos y objetivos que aparecen en el currículo, se debe de ser muy ágil para aprovechar estos núcleos y llevarlo al tema o contenido apropiado.

Los proyectos: conjunto de actividades encaminadas a lograr un propósito, una obra final, en el proyecto todas las actividades que se realizan van orientadas al producto final. Trabajar por proyecto suele ser muy interesante para los jóvenes, siempre que el proyecto sea adecuado y se tenga en cuenta el tiempo para que el alumno no pierda interés, son ejemplos de proyectos, la celebración del día de la juventud, la feria de la ciencia y tecnología, el torneo interno de la institución enfocada en valores, una excursión, una obra de teatro, entre otras.

### **Elementos de la unidad didáctica**

Una Unidad didáctica suele constar como mínimo de:

**Objetivos didácticos:** Coherentes con los objetivos generales y referenciales. Es una enunciación de las capacidades previstas que debe alcanzar el alumnado al final de la unidad.

**Contenidos:** Saberes organizados de manera armónica y que se enuncian como conceptos, procedimientos y actitudes.

**Metodología:** Estilo de enseñanza, organización de los grupos, tiempos y espacios y materiales empleados.

**Actividades:** Medios para alcanzar los objetivos previstos. Se suele establecer diferentes tipos de actividades que abarcan la recogida de ideas previas, actividades introductorias, de desarrollo, de síntesis y de expresión en diferentes ámbitos.

**Evaluación:** No sólo de los resultados obtenidos sino de la unidad en sí, dentro de la cual se evalúa el cumplimiento de los objetivos didácticos, los contenidos, el resultado de las actividades, el éxito de las mismas en cuanto al aprendizaje de los alumnos, la

metodología, uso de recurso, materiales, tiempo y los instrumentos de evaluación como pruebas escritas, orales, trabajos, entre otros.

## 1.6 Marco Conceptual

**Figura2-4:** Estadística



Tomado de: <http://www.definicionabc.com/general/estadistica.php>

### 1.6.1 Estadística

Después de ver el objetivo que tiene el ministerio de educación por medio de los lineamientos curriculares veamos algunas definiciones que apuntan directamente al objetivo de la Unidad Didáctica comenzando por la de Estadística. Entre otras cosas la Estadística se ocupa del manejo de la información que pueda ser cuantificada. Implica esto la descripción de conjuntos de datos y la inferencia a partir de la información recolectada de un fenómeno de interés.

La función principal de la estadística abarca:

Resumir

Simplificar

Comparar

Relacionar

Proyectar.

### 1.6.2 Actividades básicas de la estadística

Entre las tareas que debe enfrentar un estudio estadístico están:

Delimitar con precisión la población de referencia o el conjunto de datos en estudio, las unidades que deben ser observadas, las características o Variables que serán medidas u observadas.

- ✓ Estrategias de Observación: Censo, Muestreo, Diseño Experimental.
- ✓ Recolección y Registro de la información.
- ✓ Depuración de la información.
- ✓ Producción de resúmenes estadísticos (gráficos y/o tablas).
- ✓ Interpretación de los resultados.

### 1.6.3 Población y muestra estadística

El concepto de población en estadística es más complejo de lo que comúnmente se conoce: Una población es un conjunto finito o infinito de personas u objetos que tienen características comunes; para el alcance del presente trabajo es una definición útil, así como las siguientes:

Algunas definiciones básicas pero pertinentes:

"Una población es un conjunto de todos los elementos que estamos estudiando, acerca de los cuales intentamos sacar conclusiones". Levin & Rubin (1996).

"Una población es un conjunto de elementos que presentan una característica común". Cadenas (1974).

Para realizar un estudio estadístico es de suma importancia conocer de antemano el tamaño de la población, esta depende del número de elementos que la constituyen, de acuerdo al número de elementos la población puede ser finita o infinita; cuando el número de elementos que pertenecen a la población se puede contar la población es

finita, en caso contrario la población es infinita, por ejemplo; el conjunto de todos los números enteros.

Una población es finita cuando está formada por un número limitado de elementos, por ejemplo; el número de habitantes de una ciudad.

Mientras más grande la población, se vuelve más complejo la medición de las variables de interés, más dispendioso y más costoso. Aquí radica el poder de las herramientas estadísticas, estas nos permiten la escogencia de una muestra significativa de la población.

Es mucho más práctico escoger una muestra representativa de una población y examinarla, esta muestra debe elegirse utilizando herramientas estadísticas conocidas como técnicas de muestreo, por esto su importancia.

Al estudiar la muestra podemos inferir las características de la población con un alto nivel de confianza y un bajo grado de error.

"Se llama muestra a una parte de la población a estudiar que sirve para representarla".  
Murria R. Spiegel (1991).

"Una muestra es una colección de algunos elementos de la población, pero no de todos".  
Levin & Rubin (1996).

"Una muestra debe ser definida con base en la población determinada, y las conclusiones que se obtengan de dicha muestra sólo podrán referirse a la población en referencia", Cadenas (1974).

Si deseamos estudiar por ejemplo algunos de los pueblos de Antioquia donde se han desarrollado enfermedades genéticas, sería muy difícil hacerle los estudios a toda la población que perfectamente pueden ser más de 10.000 habitantes, en un solo caso son muy costosos, por esto se selecciona una muestra representativa ya que esta contiene las características relevantes de la población en las mismas proporciones que están incluidas en la población.

A partir de la muestra podemos conocer características de la población, cuando la información proviene de toda la población este valor se conoce como un parámetro, si el valor numérico viene de un análisis de los datos de la muestra se conoce como estadístico.

### **1.6.4 Tipos de Datos o Variables en estadística**

#### Datos Categóricos o Cualitativos

Son aquellas que provienen de procesos que involucran clasificaciones. Por ejemplo, la variable sexo o estrato socioeconómico.

Las categorías de una variable cualitativa deben ser definidas claramente durante la etapa de diseño de la investigación y deben ser mutuamente excluyentes. Esto significa que cada unidad de observación debe ser clasificada sin ambigüedad en una y sólo una de las categorías posibles y que existe una categoría para clasificar a todo individuo.

#### Datos numéricos

Una variable es numérica cuando el resultado de la observación o medición es un número. Se clasifican en:

##### Discretos.

Son aquellas que provienen de procesos que involucran conteos (usando el conjunto de los Números Naturales).

Ejemplo: número de miembros del hogar, número de intervenciones quirúrgicas.

##### Continuos.

Son aquellas que provienen de procesos que involucran mediciones (usando el conjunto de los Números Racionales). Ejemplos: altura, peso, pH, nivel de colesterol en sangre.

La distinción entre datos discretos y continuos es importante para decidir qué método de análisis estadístico utilizar.

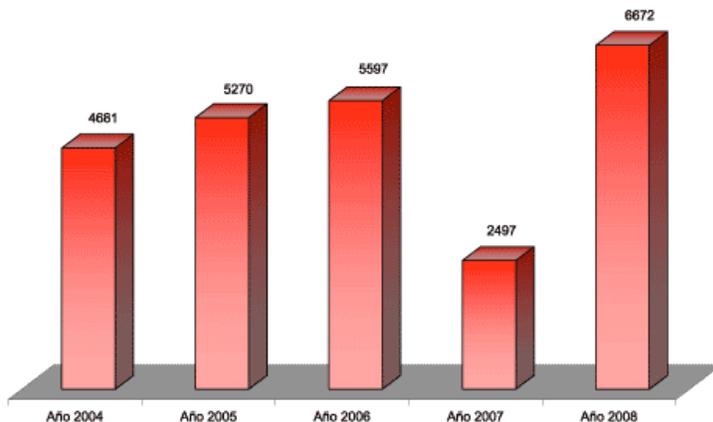
**Figura2-5:** Tabla de frecuencias

$x_i$	$f_i$	$fr_i$	$fa_i$	$far_i$
0	8	18,6 %	8	18,6 %
1	11	25,6 %	19	44,2 %
2	9	20,9 %	28	65,1 %
3	6	13,9 %	34	79,0 %
4	3	7,0 %	37	86,0 %
5	3	7,0 %	40	93,0 %
6	2	4,7 %	42	97,7 %
7	0	0,0 %	42	97,7 %
8	1	2,3 %	43	100 %

### 1.6.5 Tabla de Frecuencias

El modo más simple de presentar datos es por medio de una tabla de frecuencias. Esta tabla indica el número de unidades de análisis que caen en cada una de las clases o intervalos de clase de la variable.

Cuando se tiene un número considerable de datos, una manera de representarlos es a través de un agrupamiento en clases o intervalos. Si los datos son de tipo discreto o categórico, las clases estarán determinadas por las escalas de medición de la variable de interés. Sin embargo, si el número de valores que asume la variable es muy grande, es necesario agrupar dichos valores en intervalos, este es el caso de las variables continuas.

**Figura2-6:** Gráfico de Barras

Tomado de: [http://www.fundacionabertis.org/memoria2008/es/06\\_visitas.html](http://www.fundacionabertis.org/memoria2008/es/06_visitas.html)

### 1.6.6 Gráfico de Barras

Este gráfico es útil para representar datos de variables categóricas o discretas. A cada categoría o clase de la variable se le asocia una barra cuya altura representa la frecuencia o la frecuencia relativa de esa clase. Las barras cambian sólo en altura, no en ancho.

La escala en el eje horizontal es arbitraria y en general, las barras se dibujan con espacios iguales, por esta razón este tipo de gráfico sólo debe usarse para variables categóricas o discretas.

En un gráfico de barras, así como en cualquier tipo de gráfico se debe indicar el número total de datos, en el caso que el gráfico muestre porcentajes o frecuencias relativas y la fuente de la que se obtuvieron los mismos, deben marcarse adecuadamente los ejes para que la persona que analice el gráfico entienda la situación sin necesidad de ver el enunciado del problema o una tabla de frecuencia.

**Figura 2-7:** Gráfico Circular



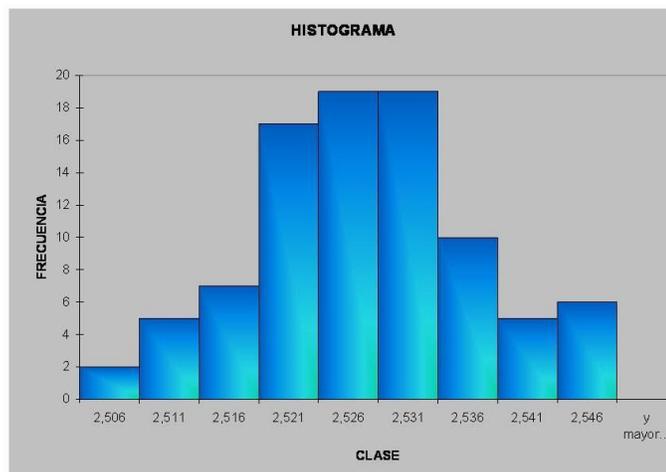
Tomado de: [http://hojadecalculoalejandroyjavier.blogspot.com/2012/11/practica-27-tipos-de-gráficas\\_21.html](http://hojadecalculoalejandroyjavier.blogspot.com/2012/11/practica-27-tipos-de-gráficas_21.html)

### 1.6.7 Gráfico Circular

Este gráfico es muy utilizado, en este se representa la frecuencia relativa de cada categoría como una porción de un círculo o torta, en la que el ángulo se debe con la frecuencia relativa correspondiente. Como en todo gráfico es importante indicar el número total de sujetos, además de titularlo adecuadamente.

Esta representación gráfica es muy simple y permite comparar la distribución de una variable en 2 o más grupos.

**Figura 2-8:** Ejemplo de Histograma

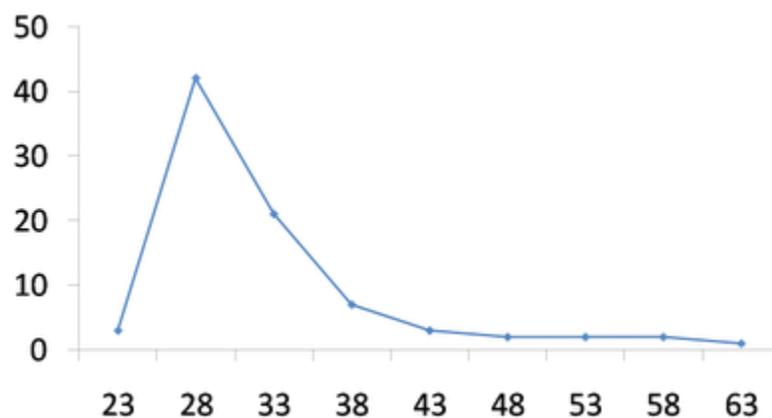


### 1.6.8 Histograma

El Histograma es el más conocido de los gráficos para resumir un conjunto de datos numéricos.

Construir manualmente un histograma puede ser dispendioso, pero la mayoría de los paquetes estadísticos producen histogramas. Para construir un histograma es necesario previamente construir una tabla de frecuencias.

**Figura 2-9:** Ejemplo de Polígono de frecuencias



Tomado de: <http://osorniomro.blogspot.com/2010/03/estadisticos-descriptivos.html>

### 1.6.9 Polígono de Frecuencias

El polígono de frecuencias es similar al histograma en muchos aspectos, pero pretende dar una imagen aproximada de la “curva” definida por la distribución de la variable.

Para construirlo se usan los mismos ejes que en el histograma. Se indica en la escala horizontal el punto medio de cada intervalo y en la escala vertical la frecuencia para ese intervalo, esto define parejas en el gráfico que se unen con tramos de líneas rectas.

## 1.7 Marco Legal

Al elaborar el trabajo final de la maestría se debe tener presente los referentes legales partiendo desde la carta magna, así como la nueva ley general de educación y los lineamientos curriculares en el área de matemáticas y en especial con lo referente a estadística. El conjunto de leyes que rige la educación colombiana pretende proveer de una educación de calidad por medio de la mejora del sistema educativo que permita obtener estándares a nivel global.

### 1.7.1 Constitución Política Colombiana

En la constitución política colombiana podemos encontrar en el artículo 44 sobre los derechos de los niños el derecho a la educación, en el artículo 45 se menciona de nuevo el derecho de los adolescentes a la educación, así como en el artículo 64 se refiere al derecho a la educación de los trabajadores agrarios, y así llegamos al artículo 67 de la Constitución donde se define el objetivo de la educación en Colombia, además la muestra como un derecho-deber, ya que es obligatoria desde los cinco hasta los quince años.

“La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social: con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura.

La educación formara al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente.”

El artículo además hace referencia a la formación Intelectual y moral, por esto la temática de la Unidad Didáctica va en concordancia con la Constitución ya que la metodología apunta al desarrollo intelectual pero también a la formación en valores sociales, nuestra propuesta se acomoda perfectamente a los dictámenes de la carta.

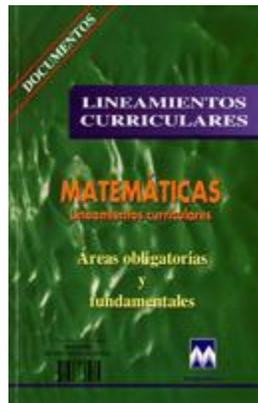
### 1.7.2 Ley general de la educación

Pasando a la ley general de la educación ley 115 de 1994 en esta ley se concretan los fines de la educación, esta ley define la educación como:

“un proceso un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes”

Además la presente ley define las responsabilidades de cada actor del proceso educativo en sus diferentes niveles; para el objetivo del trabajo final de la maestría es muy importante el Artículo 5 de la Ley la cual define los fines de la educación, el primero es el pleno desarrollo de la personalidad, respetando las libertades de las demás personas y el orden jurídico, como proceso de formación integral tiene en cuenta además de lo intelectual otros aspectos formativos como son los morales, sociales afectivos entre otros; otro de los fines se refiere a la formación en el respeto a la vida y a la tolerancia hacia sus compañeros, la libertad, esto debe ser tenido en cuenta tanto en la unidad didáctica como en todas las propuestas en educación. Otro de los fines se refiere a la importancia en la formación en participación sea de índole económico, político, administrativo o cultural. Una de las teorías que se trabajan en la unidad didáctica es el cooperativismo donde la participación democrática es indispensable. Otros de los fines de la educación se refieren a la formación y apropiación de hábitos académicos que permitan la adquisición de conocimientos científicos y técnicos, así como el desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica; los fines de la educación muestran una clara tendencia hacia la formación en la importancia del ambiente, a su protección y conservación, a fomentar la cultura, la historia y el respeto por los símbolos patrios, además se especifica la importancia en la formación para el trabajo así como en el auto cuidado y las buenas prácticas de higiene.

Claramente se ve como los fines de la educación piensan la educación como una formación integral y no solo adquirir conocimientos es una formación en el saber, en el saber hacer y en el ser, en esta ultima destacando el respeto por la vida y el desarrollo de una identidad nacional.

**Figura2-10:** Lineamientos curriculares matemáticas

### 1.7.3 Lineamientos curriculares

Teniendo como marco los lineamientos curriculares en el área de matemáticas podemos ver que estos nos invitan a desarrollar las potencialidades de las personas a través de la pedagogía activa en la escuela para que este proceso repercuta en diferentes grupos, en las etnias y en las diversas poblaciones. De lo anterior se plantean preguntas como y sobre qué enseñar y qué aprender en la escuela. Y todos esos cuestionamientos hacen que las reflexiones lleguen hasta los temas de currículo, plan de estudios, evaluación y promoción de los estudiantes.

Entonces debemos enseñar de una manera que propicie la creatividad, el trabajo cooperativo o solidario por medio de grupos de estudio, el incremento de la autonomía y la investigación, la innovación y la mejor formación de los colombianos.

Con respecto al área que nos compete en este trabajo y es el de la estadística, en los lineamientos se esbozan ideas y tendencias muy claras que se inclinan a las corrientes pedagógicas activas.

Por esto es ideal el marco de la unidad didáctica ya que este modelo didáctico tiene una clara tendencia constructivista, donde el conocimiento previo da nacimiento a nuevo conocimiento, entre los principales investigadores educativos que nutren esta teoría están Jean Piaget (1952), Lev Vygotsky (1978), David Ausubel (1963), Jerome Bruner

(1960), y aun cuando ninguno de ellos se denominó como constructivista sus ideas y propuestas claramente ilustran las ideas de esta corriente.

El constructivismo soporta la idea de que el aprendizaje es esencialmente activo. “Una persona que aprende algo nuevo, lo incorpora a sus experiencias previas y a sus propias estructuras mentales. Cada nueva información es asimilada y depositada en una red de conocimientos y experiencias que existen previamente en el sujeto, como resultado podemos decir que el aprendizaje no es ni pasivo ni objetivo, por el contrario es un proceso subjetivo que cada persona va modificando constantemente a la luz de sus experiencias” (Abbott, 1999).

Lo anterior sumado al aprendizaje cooperativo y teniendo en cuenta en las actividades los diferentes tipos de aprendizaje serán algunos de los insumos de esta Unidad Didáctica.

#### **1.7.4 La Estadística en los Lineamientos curriculares**

Lo complejo que puede llegar a ser el mundo actual ha favorecido la presencia del pensamiento aleatorio y sistemas de datos en los currículos de matemáticas, ya que por medio de las herramientas con las que este cuenta se pueden explicar fenómenos donde se presente la incertidumbre y dar claridad donde parecía no haberla, por esto a finales del siglo pasado y en este siglo, en la ciencia, en la cultura y aún en la forma de pensar cotidiana se ve reflejado el uso de los conceptos estadísticos. Fenómenos que en un comienzo parecen caóticos, regidos por el azar, son ordenados por la estadística mediante leyes aleatorias. Las herramientas estadísticas han permitido el estudio de la incertidumbre en ciencias como la biología, la medicina, la economía, la psicología, entre otras. Estos estudios no sólo han permitido el avance de las otras ciencias sino que ha hecho evolucionar a la misma estadística.

El aprendizaje y desarrollo del pensamiento aleatorio debe estar siempre emparentado con situaciones problema donde el niño desarrolle su espíritu de exploración y de investigación. Lograr integrar la construcción de modelos de fenómenos físicos y del desarrollo de estrategias como las de simulación de experimentos y de conteos.

El papel del docente será guiar al alumno el cual por medio de procesos de comparación y evaluación de diferentes formas de aproximación a los problemas pueda decir cuales concepciones son correctas y cuáles no.

Se debe aprovechar la curiosidad propia de los niños y plantear para ellos actividades que los lleven de una manera amena a actividades propias de la estadística como son la recolección y análisis de datos; una vez obtenidos los datos decidir cuáles son importantes y cuáles no según el objetivo de la clase, la mejor forma de representarla para poder hacer un mejor análisis de la situación en cuestión, además dejar volar su imaginación permite nuevas formas de interpretación sin sesgos por parte del docente, de estas maneras diferentes pueden surgir nuevas metas educativas e incluir otras áreas del currículo y no sólo la estadística que sería la parte numérica y estimativa. De esta manera los alumnos trabajan en solución de problemas.

Frecuentemente los alumnos lanzan preguntas que tienen que ver más con la ética que con las matemáticas o la estadística, el docente debe aprovechar estas coyunturas para fortalecer la dimensión ética y artística de los alumnos diciéndoles que está bien y que no, pero siempre con una discusión y sobre todo con argumentos sólidos, donde el bien de todos debe primar sobre el bien de algún particular, no podemos olvidar las palabras de San Agustín “mi libertad termina donde comienza la de los demás”.

La enseñanza de las matemáticas se ha esmerado por pulir un razonamiento lógico donde el objetivo es la búsqueda de una respuesta única. La introducción de la estadística y la probabilidad en el currículo de matemáticas nos muestra la necesidad de desarrollar el pensamiento inductivo por medio de situaciones no deterministas, en otras palabras, según el contexto una respuesta tiene cierta posibilidad de ser verdadera, pero otras están en la misma situación, esto permite que por medio de problemas abiertos el alumno interprete la información y tome decisiones.

“Explorar e interpretar los datos, relacionarlos con otros, conjeturar, buscar configuraciones cualitativas, tendencias, oscilaciones, tipos de crecimiento, buscar correlaciones, distinguir correlación de causalidad, calcular correlaciones y su significación, hacer inferencias cualitativas, diseños, pruebas de hipótesis, reinterpretar

los datos, criticarlos, leer entre líneas, hacer simulaciones, saber que hay riesgos en las decisiones basadas en inferencias. Son logros importantes en el aprendizaje de la estadística” (Lineamientos Curriculares Matemáticas).

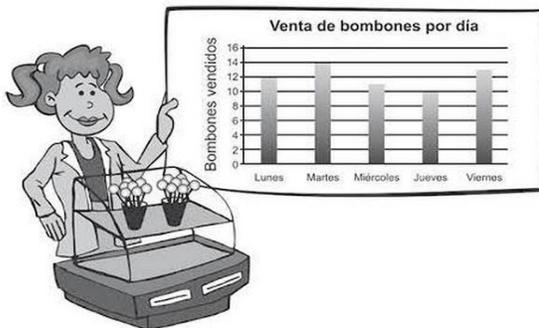
# Unidad Didáctica

Las sesiones de la unidad didáctica son diseñadas de acuerdo con la experiencia docente en el área de matemáticas en más de ocho años con la comunidad educativa, como se enunció anteriormente es una comunidad que en los últimos ocho años ha obtenido una calificación baja en las pruebas ICFES hoy pruebas SABER 11, tan solo en el año 2006 y 2012 los alumnos obtuvieron una calificación en estas pruebas de medio, estos resultados muestran un panorama del nivel de los alumnos, además la alcaldía en el presente año realizó una prueba diagnóstico con el programa Todos a Aprender, este diagnóstico comprende las áreas de matemáticas y lenguaje, algunas de las preguntas aplicadas a los alumnos de quinto grado fueron las siguientes:

**Figura3-1:** preguntas prueba diagnóstico componente aleatorio

## La tienda de doña Marta

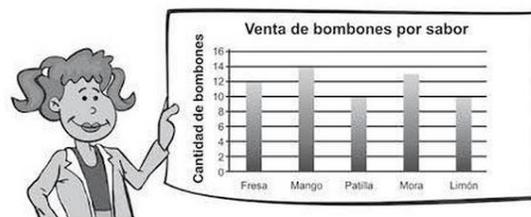
Doña Marta es la mamá de Laura y tiene una tienda. Doña Marta organiza la información en gráficas para saber cuántos productos vende diariamente. En el caso de la venta de bombones, al final de la semana obtiene la siguiente gráfica:



28. ¿Cuántos bombones vendió en promedio doña Marta durante la semana?

- A. 12
- B. 60
- C. 30
- D. 14

Doña Marta tiene la siguiente gráfica que muestra la cantidad de bombones vendidos de cada sabor.



30. De acuerdo con la información presentada, los sabores que más compran los clientes de doña Marta son

- A. fresa y mango.
- B. mango y mora.
- C. mora y limón.
- D. patilla y limón.

**Figura3-2:** preguntas prueba diagnóstico componente aleatorio

**El recibo del agua**

La siguiente imagen muestra los recibos de agua de los 4 primeros meses del año de una familia.



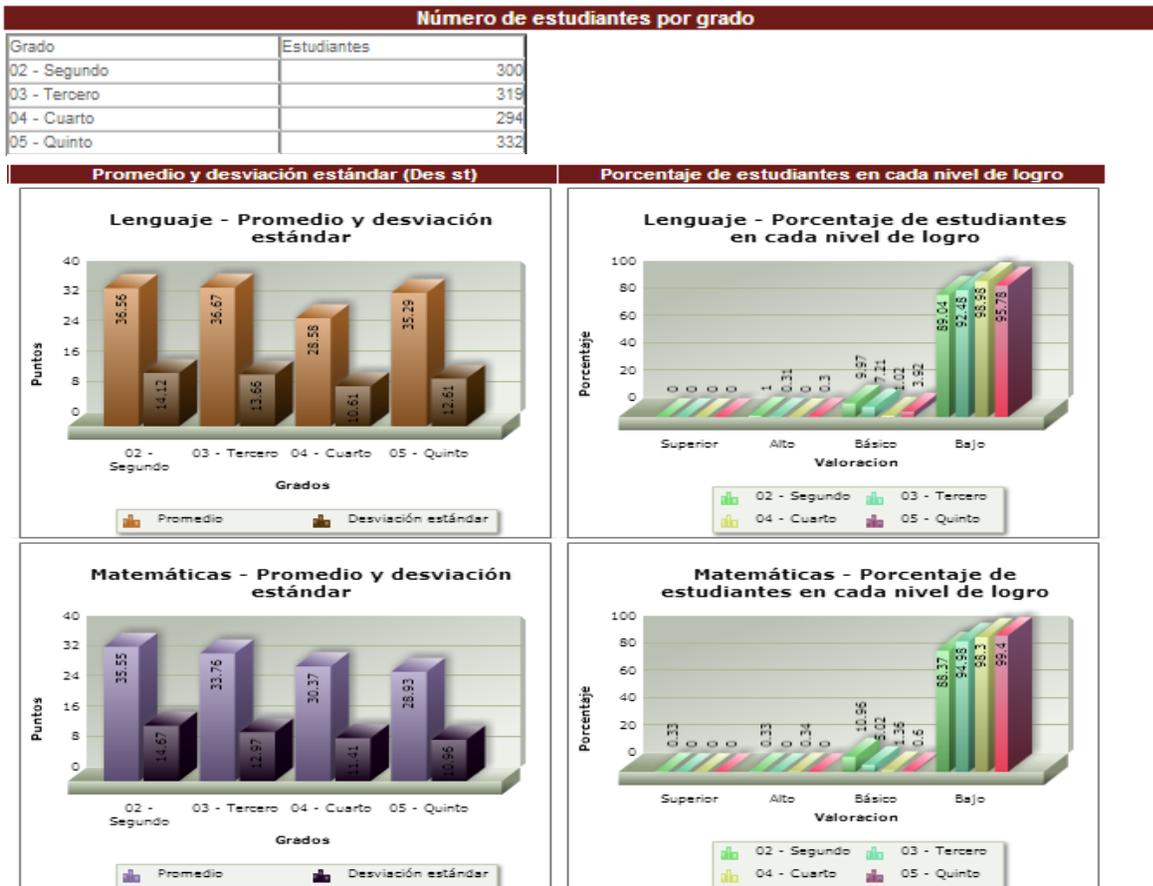
37. ¿Cuál de las siguientes tablas muestra el dinero que se pagó durante los cuatro primeros meses?



Tomado de la actividad diagnóstica todos a aprender 2013

Los resultados globales de la prueba y los alumnos que la presentaron están en la siguiente grafica:

**Figura3-3:** número de estudiantes y resultados prueba diagnóstico todos a aprender



Como podemos observar en los ejemplos y el resultado de la prueba diagnóstica, el nivel de los alumnos de la institución es bajo, por esto se debe de trabajar de manera transversal la motivación y las buenas prácticas de estudio que van desde una buena alimentación hasta dedicarle el tiempo adecuado a las actividades extra clases, la unidad didáctica cobra ventaja desde el punto de vista cooperativo ya que el alumno a medida que profundiza en el desarrollo de los conceptos se va elevando el nivel de dificultad en las actividades propuestas que le permiten el desarrollo de las competencias asociadas a los conceptos.

La unidad didáctica está diseñada en diez secciones, cada una con un objetivo específico, con sentido y significado, un trabajo bien demarcado en cuanto a los tiempos, las actividades, los lugares, los materiales, el estilo de la clase, si es individual o en grupos, se incrementa en forma progresiva el nivel de complejidad, de lo fácil a lo difícil, se elabora al detalle las actividades en cada sesión y así obtener como resultado un verdadero aprendizaje significativo.

Teniendo en cuenta lo anterior, se procede a mostrar los contenidos que se van a trabajar en la Unidad Didáctica así como la distribución de temas y actividades en cada una de las secciones.

## **1.8 Objetivos**

La Unidad Didáctica apunta a lograr los siguientes objetivos específicos en el alumno:

1. Aprender las reglas y métodos usados en el tratamiento de información.
2. Cooperar entre compañeros para crear y resolver problemas de la vida real que necesitan un tratamiento estadístico a través de una variable cualitativa o cuantitativa diferenciando entre las variables cuantitativas discretas y continuas.

3. Construir tablas de frecuencia y representar gráficamente datos estadísticos.
4. Leer e interpretar información estadística, proponiendo una visión más clara acerca de la información proveniente de diversas fuentes.
5. Resolver situaciones problema para entender algunos fenómenos de interés (Sociales, Económicos, Biológicos, Educativos, entre otros)
6. Evaluar y cuantificar la importancia de los resultados estadísticos obtenidos, cambiando de estrategia de búsqueda de la solución si la situación lo requiere y actuar con espíritu cooperativo.
7. Distinguir los diferentes tipos de variables estadísticas que pueden presentarse en una situación real.
8. Practicar el trabajo en equipo cooperativo y desarrollar las habilidades necesarias que permiten la toma de decisiones conjunta.

## **1.9 Contenidos**

### **1.9.1 Conceptuales**

1. Población y muestra estadística.
2. Variables estadísticas numéricas y alfanuméricas. Variables numéricas continuas y discretas.
3. Tablas de frecuencia para variables categóricas, numéricas continuas y discretas.
4. Expresión gráfica de variables.

### 1.9.2 Procedimentales

1. Creación y resolución de problemas cotidianos a partir de los conocimientos que nos aporta la estadística.
2. Elaboración de tablas de frecuencia a partir de la recogida de datos, agrupando en clases o intervalos cuando se trata de una variable numérica continua.
3. Elaboración de gráficos de barras, histogramas, gráficos de tortas y pictogramas.
4. Utilización de las habilidades necesarias en el trabajo en equipo que permitan la toma de decisiones conjunta frente a diferentes problemas.

### 1.9.3 Actitudinales

1. Responsabilidad en la presentación de los trabajos. Espíritu crítico delante de la información sobre todo la que proviene de situaciones matemáticas.
2. Interés por el trabajo en equipo.

## 1.10 Sesiones de Enseñanza-Aprendizaje

**Fotografía3-1:** Ilustración prueba diagnóstica individual



### 1.10.1 Primera sesión

En esta primera sesión se da a conocer a los estudiantes el trabajo con la unidad didáctica sobre tablas y gráficos estadísticas así como su duración en sesiones además se les anuncia que en la segunda sesión de la unidad didáctica se realiza una salida a jugar bolos, esta salida busca despertar el interés de los alumnos por los temas de la unidad didáctica.

#### Significado y sentido de la sesión

El principal objetivo de la sesión es saber qué conocimientos previos tienen los alumnos con respecto a tablas y gráficos estadísticos con el fin de distribuir grupos de trabajo cooperativo de manera equitativa donde tengamos líderes de grupo y personas con claridad sobre conceptos importantes para el aprendizaje del tema, conceptos como variables, magnitudes dependientes e independientes, porcentajes, entre otros. Además debemos distribuir los diferentes temas de exposición de los alumnos.

#### Actividades de enseñanza-aprendizaje

Se Comienza la sesión motivando a los alumnos sobre la Unidad Didáctica, vendiendo la idea, comunicándoles sobre la salida pedagógica a jugar bolos, un deporte que para algunos puede ser nuevo y aprovechando que la ciudad dispone de una de las mejores boleras de Latinoamérica como se puede ver en la fotografía 3-2, donde todo es automático y lo mejor es que, por ser de la ciudad, tiene muy bajos precios, cuenta con un programa que permite saber el puntaje de cada jugador y sólo necesita lanzar la bola, el programa que además es muy ameno le dice cuando lanzar y cuantas veces, al final

de la línea (así se conoce la partida de bolos) da el puntaje total además el de los compañeros. Así se motiva a los alumnos para iniciar la unidad.

Luego de la parte motivacional se realiza una indagación de conocimientos previos por medio de un examen de complementación, emparejamiento y selección múltiple de los temas básicos que debe conocer previamente el alumno, Anexo 1, esta prueba no puede ser punitiva, los que obtengan los más altos puntajes será premiados con una buena nota, los demás no tendrán nota en esta actividad, se puede ver en este caso el modelo de evaluación Competitiva como se ilustra en la fotografía 3-1. Después de la evaluación el docente recoge las evaluaciones y las redistribuye entre los alumnos cada uno debe evaluar a su compañero. El profesor resuelve la evaluación en el tablero y los alumnos corrigen las de cada compañero, proceso de coevaluación, esta estrategia permite que los alumnos tengan una retroalimentación en los temas necesarios para alcanzar los objetivos de la unidad, nivela los conocimientos previos de los alumnos y además permite conocer en tiempo real cuales son los alumnos que mejor manejan los conceptos previos para poder crear los grupos de trabajo cooperativo. El resto de la jornada, el docente se dedica a la clasificación de los alumnos por grupos además poner las reglas claras de la calificación en las diferentes exposiciones ya que cada grupo tendrá que exponer uno de los temas de la unidad como son los tipos de variables, las clases de tablas de frecuencias dependiendo del tipo de variable y los gráficos.

#### Actividades de evaluación

Durante la primera sesión el docente debe estar muy atento a las participaciones de sus alumnos y de la calidad de sus intervenciones, además del resultado de la prueba de conocimientos previos, estas variables y el conocimiento anterior de las calidades de los alumnos permiten tener claridad para la correcta conformación de los grupos de trabajo cooperativo. La evaluación de las exposiciones se realizan en el momento de las mismas a partir de la tercera sesión, los criterios sobre la forma de trabajo del grupo, el rol de cada estudiante así como las pautas al momento de evaluar se darán en esta primera

sesión, estas son la coherencia y desenvolvimiento durante la exposición, el material didáctico, los ejemplos y la pertinencia de los mismos, al dar un ejemplo este puede ser las estaturas de los estudiantes del grupo, es un ejemplo valido pues esta contextualizado pero las estadísticas sobre el *bulling* en la institución sería un ejemplo aún mejor, ganaría más puntos en la evaluación.

**Fotografía3-2:** Bolera suramericana.



Tomado de: [http://es.wikipedia.org/wiki/Juegos\\_Suramericanos\\_de\\_2010](http://es.wikipedia.org/wiki/Juegos_Suramericanos_de_2010)

### 1.10.2 Segunda Sesión

Presentación de la situación real con la población de estudiantes donde aparecen tres tipos de datos que son respectivamente los tres tipos de variables estadísticas posibles, a través de una salida pedagógica a jugar bolos, donde las tres variables son: el nivel de agrado con respecto al deporte (Variable categórica), el número de la bola que utilizo al jugar bolos (Variable discreta), puntaje obtenido o puntaje promedio obtenido en el caso de jugar más de una línea (Variable continua).

Significado y sentido de la sesión

Mediante la presentación del problema se pretende que los alumnos reconozcan que prácticamente cualquier situación es potencialmente una situación problema que puede

ser tratada estadísticamente, luego hacerlos ver que en estadística siempre competen una recogida y ordenación de datos, o en todo caso que los datos siempre provienen de una población o muestra concreta que se ha sometido a un análisis cuantitativo o cualitativo.

#### Actividades de enseñanza-aprendizaje

Durante esta sesión los alumnos son transportados a la bolera de la ciudad donde jugarán por espacio de una hora, antes de comenzar la actividad se darán unas instrucciones básicas de cómo sujetar la bola, cuál es el recorrido del lanzador sin cometer falta, pedirle a varios compañeros que realicen un par de lanzamientos y mostrar los aciertos y los errores, los alumnos deben hacer lanzamientos previos antes de comenzar con la valoración de la actividad; cada uno debe de tener claro durante la actividad que tanto le agradó el deporte, si le pareció agradable, poco agradable o muy agradable, esta sería la variable categórica. También debe tener claridad sobre el número de la bola con la que jugó a los bolos para la edad de los alumnos se espera que la bola va en un rango de 7 a 10 libras, esta es la variable discreta. Además el alumno debe tener en su cuaderno de estadística los diferentes puntajes de las líneas que jugó, en bolos los puntajes van de 0 hasta 300 pero se espera que el puntaje promedio máximo sea alrededor de 120.

Recordemos que esta sesión es motivacional, cuando el alumno está en un contexto diferente se estimula de manera positiva hacia el aprendizaje, más aún cuando en la actividad participa de manera directa, de esta manera se busca mejorar la disposición del alumno hacia la unidad didáctica.

Al llegar a la institución el profesor se reúne con los alumnos que deben exponer los temas de tipos de variables y tablas de frecuencias, estos deben presentar al profesor una breve exposición acerca del tema que les tocó, el docente sugiere las correcciones y

mejoras respectivas, en la exposición, en la pertinencia de los ejemplos durante la exposición y en el material didáctico a presentar.

#### Actividades de evaluación

Educar va más allá de asignar una nota de acuerdo al conocimiento que el alumno tenga de cierto tema por esto en esta sesión la evaluación corresponde a La actitud y comportamiento fuera de la institución de los alumnos.

El docente debe de pasar por todas las mesas cerciorándose que los alumnos anoten los datos que corresponden a las tres variables con las que se va a trabajar en una sesión posterior.

#### **Fotografía 3-3:** Ilustración Elaboración de Carteleras Exposiciones



### **1.10.3 Tercera sesión**

Deducción de los elementos más importantes en la estadística a partir de la situación planteada en la primera sesión y qué tipo de variables se pueden presentar, por medio de exposiciones en grupos los alumnos explican los tipos de variables y clases de tablas de frecuencias.

#### Significado y sentido de la sesión

En esta sesión se pretende que los alumnos en general recuerden lo aprendido en años anteriores acerca de tablas de frecuencia, sus compañeros exponen cada tipo con ejemplos significativos para ellos, todo esto con la supervisión y complementación del docente, los alumnos deben al final de la sesión tener claridad sobre los diferentes tipos de variables que aparecen en un problema de estadística. Además se quiere que vean como unas variables se expresan con números y otras con palabras, y que entre las que se expresan con números en algunos casos tiene sentido agrupar los valores en intervalos numéricos y en otros no, al expresarlos mediante tablas.

#### Actividades de enseñanza-aprendizaje

El docente comienza la sesión recordando los objetivos básicos de la estadística como son la caracterización de las poblaciones que se estudian, luego realiza una breve descripción de los conceptos población y muestra y la conveniencia de trabajar con toda la población y con una muestra; se dan varios ejemplos.

Los alumnos realizan las exposiciones de variables categóricas, numéricas discretas y continuas; tablas de frecuencias para variable categórica, tabla de frecuencias para variable discreta y tabla de frecuencias para variable continua. Para evaluar las exposiciones el docente utiliza el documento Anexo 2. Los compañeros terminadas las

exposiciones escogen los temas más importantes justificándolos de manera crítica, dichos temas serán utilizados en actividades en futuras sesiones.

#### Actividades de evaluación

El docente evalúa el conocimiento del tema, la calidad de la exposición, el material utilizado, la pertinencia de los ejemplos aportados y complementa las exposiciones de los alumnos si es necesario.

Cada grupo expositor debe de llevar una hoja resumen de la exposición donde se den las pautas y procedimientos para la elaboración de las tablas de frecuencia respectivas. En la exposición de las variables la hoja resumen tendrá la definición de cada una con ejemplos claros, deben llevar 10 hojas resumen, una para cada grupo y para el profesor.

**Fotografía 3-4:** Ilustración trabajo individual



### 1.10.4 Cuarta sesión

La cuarta sesión es de trabajo individual, el docente da pautas acerca de cómo interpretar correctamente una tabla de frecuencias, cada alumno elabora tablas de frecuencia para los datos que resultaron de la salida pedagógica, posteriormente realiza conclusiones con base en éstas.

#### Significado y sentido de la sesión

El alumno interioriza el conocimiento aportado por la explicación de sus compañeros en la sesión anterior por medio de la elaboración de tablas de manera personal, esta actividad es imprescindible para que el docente se dé cuenta si los alumnos están alcanzando los logros esperados o si es necesario una retroalimentación de los temas vistos hasta ahora. Además la forma de interpretar las tablas es el tema central de la sesión.

#### Actividades de enseñanza-aprendizaje

El docente explica la actividad que se va a realizar, los alumnos aportan los datos obtenidos en la salida pedagógica, el docente los copia en el tablero, luego explica que se deben de realizar tres tablas de frecuencia una para cada tipo de variable de la misma manera como explicaron sus compañeros en la sesión anterior, además todos deben tener una copia del procedimiento, esta copia fue aportada por cada grupo expositor, posteriormente el docente realiza un ejemplo similar con una tabla ya construida y concluye a partir de las tablas con el fin de que los alumnos tenga ejemplos para realizar sus propias conclusiones, les recuerda el concepto de población y muestra y les explica porque en este caso es ventajoso utilizar todos los datos de la población y no utilizar sólo los de una muestra de los compañeros.

Una manera agradable de explicar cómo realizar conclusiones es contar la historia de Vilfredo Pareto y como en el siglo XIX de una manera empírica estableció un principio llamado el Principio de Pareto; este anuncia que el 80% de los efectos corresponde al 20% de las causas, este principio es muy útil en estadística y se aplica hasta en el propio salón de clase, el profesor puede dar como ejemplo que el 80% de las anotaciones corresponde al 20% de los alumnos, el 80% de las faltas de disciplina corresponden al 20% de las faltas enunciadas en el Manual de Convivencia y se pueden dar ejemplos en otros contextos cercanos a los alumnos, por ejemplo el 80% de los accidentes de tránsito ocurren por el 20% de las causas, como son conducir embriagado, exceso de velocidad y pasarse el semáforo en rojo, recordemos que la educación vial es un tema transversal y por lo tanto muy pertinente, otros casos son los propietarios de los bienes y aquí se puede decir que los porcentajes varían, en este país el 5% de los colombianos posee el 95% de los bienes, este tema puede dar pie a discusiones las cuales el docente según el tiempo que disponga puede permitir las o no ya que el tema principal es como concluir adecuadamente con base en tablas de frecuencia.

Se deben tener en cuenta a la hora de concluir los datos con frecuencias extremas, el de mayor frecuencia es muy importante, pero en ocasiones los que tienen baja frecuencia también lo son.

#### Actividades de evaluación

La actividad evaluativa de esta sesión será el informe individual que deben presentar los estudiantes al finalizar la clase, así el docente dispone de información de primera mano para saber cómo evoluciona la adquisición de los conocimientos esperados en la unidad.

**Fotografía 3-5:** Ilustración trabajo grupal

### 1.10.5 Quinta sesión

Elaboración por grupos entre cuatro y cinco alumnos de enunciados sobre problemas estadísticos donde se apliquen los conocimientos sobre las diferentes variables estudiadas.

#### Significado y sentido de la sesión

Para esta sesión el alumno ya maneja la parte operativa estadística, luego el alumno se encuentra en un punto donde comienza a dimensionar los verdaderos alcances de este conocimiento, para esto el alumno debe tomar claridad de lo que es un problema estadístico, cuál es su manejo y cuáles actividades básicas tiene la estadística para abordarlo, el objetivo a esta altura de la unidad es diseñar uno o varios problemas.

### Actividades de enseñanza-aprendizaje

El docente plantea una pregunta acerca del objetivo de la salida pedagógica. La situación puede ser que el INDER desea formar un semillero de bolos en la comunidad, por esto se da la salida pedagógica, con el objetivo de motivar a los alumnos a participar en el deporte, la pregunta sería si los jóvenes del sector están motivados a participar y si lo están saber cuál es el nivel actual de los mismos para saber que niveles de grupos necesitan conformar.

Para contestar esta pregunta tenemos la variable categórica, esta nos dice cuantos alumnos potenciales les gustaría practicar este deporte ya que esta pregunta acerca de que tan agradable fue la experiencia para ellos.

La variable numérica discreta permite al INDER saber que tan bien provisionados están para formar los semilleros o si los planifican en horarios diferentes para evitar la compra de más implementos deportivos (bolas de boliche). Si la mayoría jugó con cierto número de bola, se pueden adquirir mayor cantidad de bolas de este número o distribuir los grupos del semillero en diferentes horarios.

La variable numérica continua permite al INDER clasificar los alumnos del semillero en diferentes niveles de acuerdo a los puntajes obtenidos.

El docente cuestiona a los grupos de alumnos acerca del manejo que se le dio a los datos en la sesión anterior, si fue la ideal o si tienen otra propuesta conociendo el objetivo de la investigación estadística.

Después de lo anterior comienza la actividad en sí de los grupos, cada grupo debe proponer dos situaciones semejantes a la anterior, cada situación involucra las tres

variables estadísticas. El informe a presentar debe contener claramente la situación, la población o muestra a la que se le plantea las preguntas que las caracteriza y las preguntas que nos llevan al tratamiento de los diferentes tipos de variables, en cada caso se debe justificar el porqué de la pregunta y su tipo, o sea, el porqué es discreta, continua o categórica.

#### Actividades de evaluación

Se valora el informe realizado por cada grupo a partir del trabajo planteado, cada grupo debe de exponer las situaciones problema y argumentarlas, de esta manera el docente puede constatar que han quedado claros los elementos básicos que conforman un problema estadístico, los conceptos de variable categórica, numérica discreta y continua. La sustentación hará parte de la nota, además al interior de cada grupo se pide un pequeño informe acerca de cómo fue el funcionamiento interno del grupo, si se escucharon mutuamente, si resolvieron de manera adecuada los conflictos y si el ritmo de trabajo fue constante o con distracciones.

#### **Fotografía 3-6:** Ilustración Elaboración de exposiciones



### **1.10.6 Sexta sesión**

En esta sesión los alumnos terminan las exposiciones en grupo en este caso las gráficas, gráfico de barras, gráfico de tortas, Histograma y polígono de frecuencias, las gráficas dependen del tipo de variable, debe haber claridad acerca de qué gráfica es adecuada en cada caso por ejemplo los histogramas y polígonos de frecuencia sirven para graficar variables continuas.

#### Significado y sentido de la sesión

Se busca que los alumnos se den cuenta que pese a ser un excelente herramienta las tablas estadística en algunos casos se quedan cortas, es necesario el uso de gráficas, el docente les recuerda las gráficas estadísticas realizadas en años anteriores como por ejemplo pictogramas y diferencia de las gráficas que se verán en la presente unidad, gráficas más precisas que permiten un mejor análisis estadístico de la situación problema, sus compañeros exponen cada tipo de gráfica con ejemplos significativos para ellos, todo esto con la supervisión y complementación del docente, los alumnos deben al final de la sesión tener claridad sobre los diferentes tipos de gráficos, en qué casos pueden aplicarse y en qué contexto deben ser usadas.

#### Actividades de enseñanza-aprendizaje

El docente comienza la sesión cuestionando en algunos casos la claridad de las tablas de frecuencia al momento de hacer una correcta interpretación del problema, muestra la necesidad del apoyo gráfico y comienza recordando los gráficos que se vieron en años anteriores e introduce el tema de las exposiciones de los alumnos.

Los alumnos realizan las exposiciones de gráficas, gráfico de barras, gráfico de tortas, histograma y polígono de frecuencias. Para evaluar las exposiciones el docente utiliza el documento Anexo 2. Los compañeros, terminadas las exposiciones, escogen los temas más importantes justificándolos de manera crítica, dichos temas serán utilizados en actividades en futuras sesiones.

#### Actividades de evaluación

El docente evalúa el conocimiento del tema, la calidad de la exposición, el material utilizado, la pertinencia de los ejemplos aportados y complementa las exposiciones de los alumnos si es necesario.

Cada grupo expositor debe de llevar una hoja resumen de la exposición donde se den las pautas y procedimientos para la elaboración del gráfico respectivo. Cada grupo debe llevar 10 hojas resumen, una para cada grupo y una para el profesor.

**Fotografía 3-7:** Ilustración trabajo cooperativo

### 1.10.7 Séptima sesión

En las próximas tres sesiones se busca reforzar el aprendizaje de los temas vistos hasta ahora: tablas y gráficas estadísticas

Significado y sentido de la sesión

Los alumnos utilizan los conocimientos estadísticos adquiridos hasta el momento para profundizar en la resolución de posibles situaciones problema que ellos mismos crean a

través del uso de las tablas de frecuencia y gráficas estadísticas, pero siempre priorizando el concepto de problema en estadística más allá del manejo de las tablas y gráficas estadísticas. Se debe enfatizar en la importancia de la correcta interpretación de la situación-problema ya que este es el punto de partida para la selección de las herramientas estadísticas adecuadas, la selección del tipo de variable a trabajar implica un tipo particular de tabla de frecuencias, además de una clase específica de gráfico que facilita el análisis de la situación-problema y las conclusiones pertinentes.

#### Actividades de enseñanza-aprendizaje

Durante esta sesión el trabajo será en grupos, en donde cada uno de ellos tendrá asignados dos tipos de variables, por ejemplo: cuantitativa discreta y cuantitativa continua. Cada grupo debe plantear un problema donde aparezca una población de la cual se estudian dos características, cada una relacionada con el tipo de variable determinado. El grupo debe además de crear la situación y crear el problema haciendo relación a las variables dadas, resolverlo en una hoja aparte del enunciado. De esta manera se podrá trabajar por aparte con el enunciado y la solución planteada por el grupo.

A cada grupo se le asignan parejas de variables diferentes, quedando de esta forma asegurada cada combinación, las cuales pueden ser: variable cualitativa y cuantitativa discreta; variable cualitativa y cuantitativa continua; por último variable discreta y continua.

El profesor brinda a los alumnos posibles ejemplos de las combinaciones, poniendo en claro que no se pueden utilizar en el trabajo, en el caso de la variable cualitativa y cuantitativa discreta, se le pregunta a los alumnos ¿Qué producto les gusta más de la tienda escolar y para cuántos compañeros también es su preferido? En el caso de la variable cualitativa y variable cuantitativa continua está el caso de ¿En qué barrio vive cada alumno y cuanto tiempo tarda en llegar a la Institución Educativa? En el caso de variable cuantitativa continua y variable cuantitativa discreta, volviendo al caso del semillero del INDER, esta entidad desea uniformar y brindarle calzado a los alumnos

para la práctica de los bolos, luego la pregunta sería ¿Cuál es la estatura de cada alumno (este dato es para la talla del uniforme) y qué número de zapato utilizan cuando practican el deporte (bolos)?

El docente explica que en esta ocasión el trabajo en grupo se hará por roles, cada alumno tendrá un rol determinado dentro del grupo, está quien escribe las respuestas que se construyan de forma participativa, otros dos alumnos será el revisor, quien se encargará de que el trabajo si sea pertinente con respecto al objetivo principal de la sesión y a lo visto en las sesiones anteriores, otro de los integrantes será el que dirige las discusiones evitando que algunos se centren en la palabra o se salgan del tema, además se propicia la participación de todos, por último está el alumno que realiza el informe final.

#### Actividades de evaluación

Durante esta sesión el docente pasa por los grupos observando el trabajo de cada uno y orientándolos si es necesario. La evaluación se centra en el producto de la sesión, el informe con la elaboración del problema y el segundo informe con la posible solución del problema aportado por los alumnos, esta solución debe contar con tablas de frecuencia y gráficos estadísticos. Un concepto extra de evaluación será la percepción del docente sobre el correcto desempeño del grupo con respecto a los roles asignados, del respeto y la buena comunicación, valores imprescindibles en el aprendizaje cooperativo.

### **1.10.8 Octava sesión**

En esta sesión se continúa con el afianzamiento de los temas correspondientes a la unidad, el docente revisa las situaciones-problemas planteadas por los alumnos y corrige cualquier detalle que se le haya escapado durante la orientación del trabajo en la sesión anterior. Entrega a cada grupo diferente una situación-problema para que sea analizada.

### Significado y sentido de la sesión

En esta sesión se busca que a través del trabajo en grupo, los aportes dados por los otros grupos y la apropiación de las situaciones-problemas ya que fueron planteadas por ellos mismos, los alumnos utilicen todos los conocimientos estadísticos adquiridos hasta el momento para solucionar las situaciones-problemas planteadas por sus propios compañeros. Después de este momento, cada grupo expondrá la solución a la situación-problema y así contará con una amplia gama de ejemplos de situaciones reales y de las estrategias utilizadas por los otros grupos para la solución de problemas estadísticos en la vida cotidiana.

### Actividades de enseñanza-aprendizaje

Cada grupo de los conformados en la sesión anterior recibe uno de los problemas planteados por otro grupo, y lo resuelve, se les pide que estudien dos características de la población referente a su situación-problema, estas características deben estar relacionadas con las variables que ellos utilizaron durante la sesión anterior o también pueden utilizar una combinación diferente.

Los grupos exponen la forma como solucionaron el problema, el grupo que redactó el problema debe de avalar la solución dada por el grupo o confrontar la solución con la que ellos realizaron en la sesión anterior. Todo esto debe darse mediante la crítica y el respeto por la opinión y el trabajo de cada grupo.

Los demás compañeros pueden aportar en la discusión, el profesor orienta la discusión con el fin de no salirse del contexto y siempre apuntando a que los alumnos tengan claridad con los conceptos de población, muestra, variable estadística, tipos de variables estadísticas, agrupación de datos por medio de intervalos, tablas de frecuencia y gráficas estadísticas. También debe destacar las condiciones que se deben tener en cuenta a la hora de plantear la forma de resolver un problema estadístico.

### Actividades de evaluación

La actividad evaluativa durante esta sesión se centra en pasar por los grupos y preguntar a los alumnos para identificar quienes tienen dificultades en la resolución de los problemas o en la parte conceptual, el fuerte de la evaluación será según la eficacia de cada grupo en la solución de la situación-problema, al mismo tiempo la forma en que explicaron la solución a los demás grupos, otro aspecto importante a la hora de evaluar es pedirles que expliquen cómo fue la distribución del trabajo y lo que entendieron del mismo.

### **1.10.9 Novena sesión**

Para esta sesión los alumnos deben traer revistas y periódicos. Los estudiantes identifican la información estadística relevante para ellos, analizan el tratamiento gráfico que se le dio a cada situación-problema, a esta altura de la unidad los alumnos deben tener los conceptos claros sobre tablas y gráficas estadísticas, por lo tanto pueden realizar una crítica de cómo fue el tratamiento de cada situación-problema.

### Significado y sentido de la sesión

En esta sesión los alumnos entran en contacto con periódicos y revistas que ellos mismos traen, deben identificar las situaciones-problemas que más les llame la atención, el alumno se dará cuenta que el tratamiento estadístico de las situaciones-problemas más común son las tablas y gráficas estadísticas, además según el problema es más útil representarlo por medio de tablas o por medio de gráficos, esto depende de las condiciones de la situación-problema, de esta manera los alumnos formará un criterio propio para decidir si es más conveniente la tabla de frecuencia o el gráfico.

### Actividades de enseñanza-aprendizaje

Para la actividad de esta sesión se utilizará una estrategia de aprendizaje cooperativo, la cual permite que los estudiantes que pertenecen a un grupo, con el cual han venido trabajando, interactúen con integrantes de otros grupos y así se apropien de otras ideas y metodologías, esto permite el crecimiento del trabajo del grupo.

Cada uno de los integrantes del grupo se enumera del uno al cuatro, de esta manera habrá entre ocho y diez alumnos de cada número. Todos los número uno se reparten en dos subgrupos para realizar un trabajo conjunto; los números dos hacen lo mismo y así sucesivamente. Cada subgrupo se encarga de buscar información en los diarios y revistas acerca de problemas estadísticos. Deben justificar la elección, enunciando en cada caso cual es la población o muestra, la característica o variable que se está estudiando y qué tipo de variable es, además clasificando la información en forma de tablas, gráficas o ambas, asimismo de explicar la pertinencia de la estrategia utilizada. Después de realizar esta actividad, cada alumno vuelve al grupo de origen y explica a sus compañeros el trabajo realizado y las conclusiones a las que se llegaron, de esta manera se enriquece el conocimiento de cada alumno, pues dispone de su información y la que le aportaron sus otros compañeros.

Como tarea final de grupo, los estudiantes deben retomar la situación-problema inicial, analizar cuáles gráficas son las ideales para representar las tres variables iniciales, presentando un informe con los gráficos y la explicación de la selección de los mismos.

### Actividades de evaluación

El docente debe de observar como es el trabajo de los nuevos grupos y pedir un informe a cerca del trabajo de los mismos con respecto al análisis de cada situación-problema, además de solicitar el informe final con los gráficos pertinentes junto con la explicación de cada uno, el por qué es más útil un tipo de gráfico u otro en cada caso.

### 1.10.10 Décima sesión

En esta última sesión se da el cierre a la unidad didáctica por medio de una situación-problema final, este problema debe tocar la comunidad educativa de los alumnos.

#### Significado y sentido de la sesión

En esta sesión se valora el trabajo realizado a lo largo de la unidad, a nivel individual y de grupo.

#### Actividades de enseñanza-aprendizaje

En la primera mitad de la sesión, cada grupo debe inventar una situación-problema, decidir quién es la población, qué variable se estudiará y qué datos se recogerán, estos problemas deben ser de alto impacto en la comunidad, el docente sugiere temas como son el *bulling*, alimentación de los alumnos, tipos de aprendizaje (visual, auditivo y kinestesico), entre otros. Deben hacerse cuatro enunciados para cada uno de los alumnos de otro grupo.

Y en la segunda mitad de la sesión, el docente distribuye las situaciones-problema de manera individual, teniendo en cuenta que no les toque a los alumnos el tema propuesto por ellos mismos, cada alumno debe resolver la situación-problema aplicando los conocimientos adquiridos.

En la parte final se hace una socialización crítica de la Unidad Didáctica y los alumnos tienen la oportunidad de expresar que les gustó y que actividades le hicieron falta a la Unidad, el docente realiza la retroalimentación adecuada de la Unidad.

### Actividades de evaluación

Se valora la situación-problema elaborada por cada grupo y se tiene en cuenta la redacción, la coherencia del problema y la claridad con la que se enuncia, para evaluar el trabajo individual por medio de la solución que cada alumno da a la situación-problema asignada.

Los alumnos evalúan la Unidad Didáctica socializando lo que les gusto y que le falto a la Unidad, el docente realiza las retroalimentaciones adecuadas.



# Conclusiones y recomendaciones

## 1.11 Conclusiones

Se Diseñó una Unidad Didáctica en los temas de tablas de frecuencia y los principales gráficos estadísticos como son histogramas, gráficos de barras, diagramas circulares y línea poligonal, para el grado séptimo.

Se construyó un marco teórico que sustentó las actividades propuestas en cada una de las sesiones de la unidad didáctica

Se tomó como base el diagnóstico presentado en el presente año en el proyecto de la Secretaria de Educación del Municipio para primaria, Todos a Aprender, más del 95% de la población se encuentra en un nivel bajo en matemáticas y lenguaje

Se diseñó cada una de las actividades de la unidad didáctica teniendo en cuenta el análisis del diagnóstico realizado del proyecto Todos a Aprender para la primaria en el área de matemáticas por el Municipio de Medellín.

Se seleccionaron los temas de la Unidad Didáctica siguiendo los lineamientos curriculares en el área de matemáticas y su metodología se basó en estrategias del Aprendizaje Significativo y el Aprendizaje Cooperativo.

El trabajo cooperativo así como el aprendizaje significativo tienen muchas herramientas que permiten diversificar la forma de hacer las cosas, permitiendo que los alumnos participen en la creación de conceptos haciéndolos más fuertes en su estructura cognitiva, arraigándolos en su ser. El trabajo organizado con metas claras, hace que el

alumno sea el beneficiado y si se es riguroso al diseñar las actividades en las diferentes sesiones de la unidad sin duda se lograrán los objetivos.

Los alumnos a quienes se les enseñe esta parte de la estadística con esta Unidad Didáctica quedan en capacidad de construir tablas de frecuencia y representar gráficamente datos estadísticos; el conocimiento de reglas y métodos usados en el tratamiento de la información estadística; leer e interpretar información estadística, con una visión más clara y analítica acerca de la información proveniente de diversas fuentes; abordar y resolver situaciones problema de interés común con base en los conocimientos adquiridos; cooperar entre compañeros para crear y resolver problemas de la vida real que necesitan un tratamiento estadístico a través de una variable cualitativa o cuantitativa diferenciando entre las variables cuantitativas discretas y continuas; evaluar y cuantificar la importancia de los resultados estadísticos obtenidos, cambiando la estrategia de búsqueda de la solución si la situación lo requiere; actuar con espíritu cooperativo a nivel particular y en equipo para así desplegar las habilidades necesarias que permiten la toma de decisiones conjunta.

La estadística cuenta con la ventaja que las actividades propuestas por el docente pueden ser muy pertinentes a su entorno, la tienda escolar, los servicios públicos o una salida pedagógica como en nuestro caso muestran al alumno que la estadística esta en prácticamente todos lados, es necesario conocerla y manejarla.

Los conocimientos adquiridos al trabajar esta Unidad tienen aplicación no sólo a la estadística pues otras disciplinas se exponen con apoyo visual de un gráfico, una tabla o una figura, por esto cobra mayor importancia la unidad pues no se ciñe al tema de estadística sino que el alumno puede tener mejor desempeño en otras áreas del saber.

## **1.12 Recomendaciones**

Diseñar más Unidades didácticas para la educación básica, unidades que exploren diferentes formas de enseñar las distintas áreas del conocimiento, como el Aprendizaje Cooperativo y el Aprendizaje Significativo que aportan a los estudiantes además del saber, habilidades para la vida. Una vez diseñadas estas unidades son instrumentos o

herramientas ya delineadas en contenido, tiempo, actividades y metodología de fácil aplicación.

La estadística así como la geometría son áreas de las matemáticas que en muchas instituciones educativas son descuidadas, contar con Unidades didácticas en estas áreas es bueno para el docente y el alumno, ya que ambos tienen un trabajo coordinado en el aula de clase, trabajo organizado implica disciplina, los tiempos perdidos son los principales focos de desmotivación del alumno.

Esta Unidad Didáctica se puede implementar en la preparación de alumnos para la presentación de pruebas estandarizadas como las pruebas SABER, entre otras. Todos sabemos que la mayoría de las preguntas en este tipo de pruebas tienen apoyo visual de un gráfico, una tabla o una figura, así el alumno retroalimenta sus conocimientos de estadística y puede tener mejor desempeño en otras áreas del examen.



# A. Anexo: Prueba Individual de Conocimientos Previos

Nombre \_\_\_\_\_

Grado \_\_\_\_\_

## Lectura Números

La idea de número surge como resultado de comparar una cantidad con otra, es decir, como consecuencia de medir una cantidad, puesto que medir una cantidad es compararla con otra a la que llamamos unidad. Agregando unidades formamos cantidades que representamos por números.

Comenzamos a tratar las operaciones básicas de los números enteros y después, los números racionales que surgen de forma natural como cocientes de números enteros, y en ellos se estudian sus operaciones básicas, así como la expresión decimal de un número racional.

Un número es un símbolo que representa una cantidad. Los números son ampliamente utilizados en matemáticas, pero también en muchas otras disciplinas y actividades, así como de forma más elemental en la vida diaria.

El número es también una entidad abstracta con la que se describe una cantidad. Los números más conocidos son los números naturales 0, 1, 2, ..., que se usan para contar los elementos

de un conjunto finito. Ellos se representan así  $N = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$ . Tomado de: Semillero Matemáticas U de A.

1. según la lectura anterior, el conjunto de los números que sirven para contar son los números \_\_\_\_\_, y se representan por: \_\_\_\_\_.

2. el conjunto de los números que sirve para representar medidas es el conjunto de los números \_\_\_\_\_, y se simbolizan por: \_\_\_\_\_.

3. para la siguiente lista de números clasificarlos si pertenecen al conjunto de los números naturales, enteros, fraccionarios o decimales.

13 \_\_\_\_\_ -2 \_\_\_\_\_

$\frac{3}{7}$  \_\_\_\_\_ 28 \_\_\_\_\_

0,23 \_\_\_\_\_ -19 \_\_\_\_\_

-0,02 \_\_\_\_\_  $\frac{9}{5}$  \_\_\_\_\_

$\frac{1}{5}$  \_\_\_\_\_ 57 \_\_\_\_\_

4. para este punto debemos recordar que todo número decimal finito o infinito periódico se puede expresar como un número fraccionario y como un porcentaje. Se debe completar la tabla.

Decimal	Fraccionario	porcentaje
0,2	1/5	20%
0,5		
	1/3	
		25%
	3/4	
0,6		
	2/3	

5. completa la tabla multiplicando sucesivamente

X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											

6. Realiza las siguientes operaciones:

a)  $39 + 54 - 16 + (22-4) =$

b)  $45 + 24 - 36 - 8 + (8+2) =$

8. Al efectuar la división:

$$935278 \div 54$$

A) el residuo es:

- a) 2    b) 25    c) 52    d) 4

B) El cociente es

- a) 28498    c) 18498  
b) 1849    d) 17319

9. Una fracción es una parte de un todo. La mitad de 60 es 30:  $\frac{1}{2} \times 60 = 30$ , dos terceras partes de 60 es 40:  $\frac{2}{3} \times 60 = 40$

Una fracción es equivalente a otra cuando representa la misma cantidad, la misma parte del todo. Unir con una línea las fracciones equivalentes.

$$\frac{1}{5} \qquad \frac{6}{8}$$

$$\frac{3}{4} \qquad \frac{3}{9}$$

$$\frac{2}{4} \qquad \frac{5}{25}$$

$$\frac{1}{3} \qquad \frac{2}{3}$$

$$\frac{4}{6} \qquad \frac{1}{2}$$

10. tres pintores pintan una casa en 15 días, ¿nueve pintores cuantos días se demoraran pintando la misma casa?, en el ejemplo anterior las magnitudes independiente y dependiente son:

- a. número de casas y número de días.
- b. número de pintores y número de días.
- c. número de días y número de pintores.

## B. Anexo: Formato Calificación Exposiciones

Nombre de los integrantes del grupo: \_\_\_\_\_

---

Aspectos	Escala				Observaciones
	b	B	A	E	
1. Diseño impecable, el óptimo uso del espacio, sin saturación en imágenes y texto, sin enmendaduras. El diseño del material otorga claridad a la exposición.					
2. Excelente redacción					
3. Impecable ortografía					
4. Claridad en la exposición, el alumno se hace entender de sus compañeros sin el apoyo del docente.					
5. Los ejemplos son coherentes y pertinentes a la edad de los compañeros(no son sacados de un texto)					
6. Intencionalidad: es clara la intencionalidad del tema de la exposición.					
7. Trae todos los elementos necesarios para su exposición (no debe pedirle a su docente o compañeros).					
8. Los ejemplos están dados en grado de dificultad, de lo simple a lo complejo.					
9. El manejo del tiempo es el adecuado, sin tiempos ociosos que permiten la generación de la indisciplina. La exposición tiene la duración asignada.					
10. Considera los diferentes estilos de aprendizajes, diferencias individuales, entre otros aspectos.					

11. Se nota el rol de cada uno de los integrantes del grupo de trabajo cooperativo.					
12. Se demuestra dominio conceptual de los temas de la exposición.					
13. Es recursivo en el diseño del material de la exposición así como de las actividades de la misma.					
14. Otros aspectos: _____					

## Bibliografía

**ACOSTA FUERTE**, Idael Guillermo. Ph. D. Didáctica de las Matemáticas; ¿Cómo enseñar para obtener aprendizaje significativo? Cali: Imprenta Departamental del Valle del Cauca, 2008. 161p.

**AREIZA ARENAS**, César de Jesús; **GARZÓN DÍAZ**, Fabio. Enseñanza y Comprensión. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada, 2008, 252p.

**AZCÁRATE GIMÉNEZ**, Carmen y **DEULOFEU PIQUET**, Jordi. MATEMÁTICAS, Contenidos con actividades y recursos número 3. Editorial CISS PRAXIS Educación.

**COLL**, César y otros. El constructivismo en el Aula. Barcelona: Editorial Grao, de Serveis Pedagogics, 1999. 183p.

**DE CAMILLONI**, Alicia W. y otros. Corrientes Didácticas Contemporáneas. Buenos Aires: Editorial Paidós SAICF, 2008. 167p.

**DIAZ**, Frida; **BARRIGA**, Arzeo y **HERNÁNDEZ ROJAS**, Gerardo. Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo una Interpretación Constructivista. Ciudad de México: Ed. Mc Graw Hill, 2002.

**ECHEVERRY S.**, Jesús Alberto y otros. Tendencias Pedagógicas Contemporáneas. Medellín: Ed. Pregón Ltda., 2001. 350p.

**GARCÍA GONZÁLEZ**, Felicidad. Cómo elaborar unidades didácticas en la educación infantil. 1 ed. Madrid: Editorial Escuela Española, S. A. 1994, 274p.

**GARDNER**, Howard. Inteligencias Múltiples: La teoría en la práctica. España: Paidós, 1995, 2001, 313p.

**GENTILETTI**, María Gabriela. Construcción Colaborativa de Conocimientos Integrales a partir de la Psicología Cultural en las Prácticas de la Enseñanza: Contenidos y Competencias. Buenos Aires: Ediciones Novedades Educativas, 2002

**GÓMEZ M.**, Miguel Ángel. El modelo de la educación nueva y las pedagogías activas. En: Revista de Ciencias Humanas – UTP

**GÓMEZ M.**, Miguel Ángel. El modelo tradicional de la pedagogía escolar: Orígenes y precursores. En: Revista de Ciencias Humanas – UTP No. 28

**GUZMÁN OSORIO**, Graciela y **OVIEDO DE REYES**, Libia Consuelo. Inteligencia emocional y procesos pedagógicos. Bogotá: Editorial Universidad Nacional de Colombia, 2009.

**HERNÁNDEZ HURTADO** Juan. BREVE HISTORIA DE LA ESTADÍSTICA. {En línea}. (7 de diciembre de 2013) Disponible en:  
([http://www.researchgate.net/publication/257443564\\_HISTORIA\\_DE\\_LA\\_ESTADISTICA/file/60b7d5254714074edb.pdf](http://www.researchgate.net/publication/257443564_HISTORIA_DE_LA_ESTADISTICA/file/60b7d5254714074edb.pdf)).

**MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL**. Lineamientos Curriculares Matemáticas.

**MONEREO**, C. (coord.); **BADÍA**, A. y otros. Ser estratégico y autónomo aprendiendo. 3 ed. Barcelona: Editorial GRAÓ, de IRIF, S. L. 2008, 269p.

**MOREIRA**, Marco Antonio y otros. Aprendizaje Significativo: Interacción Personal, Progresividad y Lenguaje. Burgos: Servicio de Publicaciones Universidad de Burgos, 2004. 85p.

**MOREIRA**, Marco Antonio. APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO: LA VISIÓN CLÁSICA. {En línea}. (15 de mayo de 2013) Disponible en: (<http://moreira.if.ufrgs.br>).

**MOREIRA**, Marco Antonio. Aprendizaje Significativo: teoría y práctica. Madrid: A. Machado Libros S.A., 2003.

**MOREIRA**, Marco Antonio. UNIDADES DE ENSEÑANZA POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVAS – UEPS. {En línea}. (15 de mayo de 2013) Disponible en: (<http://moreira.if.ufrgs.br>).

**ORTON**, Anthony. Didáctica de las Matemáticas: Cuestiones, Teoría y Práctica en el Aula. Buenos Aires: Ediciones Morata, S.C., 1996.

**ROEDERS**, Paul. Aprendiendo juntos: un diseño del aprendizaje activo. México: Alfaomega, 2006, 173p.

**SACRISTAN**, José Jimeno y otros. Educar por Competencias, ¿Qué hay de nuevo? Madrid: Ediciones Morata S.L., 2011. 233p.

**SERRAT**, N. (coord.); **BORDAS**, M. y otros. MANUAL DEL EDUCADOR recursos y técnicas para la formación en el siglo XXI. Barcelona: Parramón Ediciones, S. A., 2010.