



Institución Universitaria

**DESARROLLO DE UNA PROPUESTA  
DIDÁCTICA EN CIENCIAS  
NATURALES PARA LA FORMACIÓN  
DE SUJETOS CON  
RESPONSABILIDAD SOCIAL DESDE  
EL NIVEL DE BÁSICA PRIMARIA**

Instituto Tecnológico Metropolitano

Facultad de Artes y Humanidades

Medellín, Colombia

2015



# **Desarrollo de una propuesta didáctica en ciencias naturales para la formación de sujetos con responsabilidad social desde el nivel de básica primaria**

Trabajo de grado presentada(o) como requisito parcial para optar al título de:  
**Magister en Estudios de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación**

Elaborado por:

Diana Patricia Muñoz Tobón

Director (a):

Álvaro Monterrosa

Línea de Investigación:

Estudios de CTS

Grupo de Investigación:

Ciencia, Tecnología y Sociedad + Innovación

Instituto Tecnológico Metropolitano

Facultad de Artes y Humanidades

Medellín, Colombia

2015



## Agradecimientos

*A mi madre y a mi padre por educarme tal cual soy,*

*A mis hijos por dejarlos un poco huérfanos y entender aún a su corta edad,*

*A mi esposo que en su tiempo me apoyo y comprendió*

*A mis hermanas por apoyarme a pesar de todo*

*A mi enorme familia sin ella*

*¡Imposible!*

*Mi compañero de trabajo que me abrió el camino*

*Mis profesores de los que mucho aprendí*



## Resumen

Se desarrolla una propuesta didáctica de las ciencias naturales en los primeros niveles de básica primaria con la que se logre estimular el desarrollo de competencias cognitivas en esta área, pero con la diferencia de estimular simultáneamente competencias ciudadanas relacionadas con formar desde la primaria sujetos con responsabilidad social de los impactos sociales y ambientales del desarrollo científico. Se considera que es posible llevar el enfoque de la ciencia y la tecnología desarrollado en los estudios CTS (ciencia, tecnología y sociedad) a través de una didáctica para niños en el aula de clase que genere aptitudes de participación, análisis crítico, cuidado de los impactos de la ciencia en la sociedad y el ambiente.

**Palabras clave:** *Didáctica, estudios CTS, ciencias naturales, responsabilidad social, educación primaria.*

## Abstract

I propose a didactic natural sciences for first levels of elementary school with which it will stimulate the development of cognitive competences, but with the difference to encourage citizenship competences related training from primary subjects with social responsibility, simultaneously social and environmental impacts of scientific development. I consider possible to bring the focus of science and technology developed in the STS studies (science, technology and society) through an educational for children in the classroom to generate participation skills, critical analysis, care impact of science on society and the environment.

**Keywords:** *Didactics, STS studies, natural sciences, social responsibility, elementary education*



## CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>CAPÍTULO 1 LA DIDÁCTICA HA ESTADO IMPLÍCITA EN LA HISTORIA DEL CONOCIMIENTO .....</b>	<b>5</b>
1.1 Origen de la didáctica general .....	5
1.2 Problemática de la didáctica tradicional.....	10
1.3 Aportes de las disciplinas a la didáctica .....	11
1.3.1 Aportes desde la Sociología .....	11
1.3.2 Aportes desde la Psicología.....	13
1.3.3 Aportes de la Pedagogía .....	14
1.4 Surgimiento de las Didácticas Especiales .....	16
<b>CAPITULO 2 UNA CONCEPCION ESTRUCTURADA DE LA DIDACTICA .....</b>	<b>19</b>
2.1 ¿Qué entendemos por didáctica?.....	19
2.2 Conceptualización de método en didáctica.....	23
2.3 Familias de métodos .....	25
2.3.1 Métodos para la asimilación de conocimiento y desarrollo cognitivo.....	26
2.3.2 Métodos de acción práctica en distintos contextos .....	27
2.3.3 Métodos para el entrenamiento y el desarrollo de habilidades operativas .....	29
2.4 Consideraciones sobre los métodos en didáctica.....	32
<b>CAPITULO 3 ¿CÓMO SE RELACIONA LA DIDÁCTICA CON LAS CIENCIAS NATURALES? .....</b>	<b>35</b>
3.1 El papel de las Ciencias Naturales .....	35
3.2 ¿Qué caracteriza a la ciencia? .....	36
3.3 El (los) Método(s) Científico(s) .....	41
3.4 Concepción de la didáctica de las Ciencias Naturales.....	47
3.4.1 Evolución del proceso enseñanza – aprendizaje en la ciencia naturales .....	48
3.4.2 Análisis del proceso enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Naturales en básica primaria.....	50
3.5 Didáctica y ciencias naturales, consideraciones adicionales .....	54
<b>CAPÍTULO IV POR QUÉ UNA DIDÁCTICA CON ENFOQUE CTS .....</b>	<b>57</b>
4.1 Concepción de sujeto .....	57
4.2 Cómo se transforma un individuo en sujeto.....	58
4.3 Responsabilidad de la familia en la formación de sujetos.....	59
4.4 Responsabilidad de la Escuela en la formación de sujetos .....	59
4.5 Sujeto con responsabilidad social .....	61
4.6 Qué sujeto se pretende formar .....	62
4.6.1 Saber conocer .....	63
4.6.2 Saber hacer .....	63
4.6.3 Saber ser .....	63
4.6.4 Saber social.....	64
4.7 Competencias .....	64
4.7.1 Competencias científicas .....	66
4.7.2 Competencias ciudadanas.....	66

4.8	Por qué perfilar la didáctica de las ciencias naturales en una didáctica CTS ....	68
<b>CON CAPITULO V PROPUESTA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS</b>		
<b>CIENCIAS NATURALES CON RESPONSABILIDAD SOCIAL .....70</b>		
5.1	Base de la propuesta.....	75
5.2	Metodología de proyecto de aula.....	75
5.3	Estructuración de la propuesta didáctica .....	76
5.3.1	Exploración.....	77
5.3.2	Banco de preguntas. (Interrogativa) .....	77
5.3.3	Hipótesis.....	79
5.3.4	Ruta de investigación. ....	79
5.3.5	Fuentes de investigación.....	80
5.3.6	Construyendo conocimiento.....	81
5.3.7	Asimilación y evaluación .....	81
5.3.8	Comunicación.....	81
5.4	Contextos de aplicación de la didáctica.....	86
5.4.1	Contexto social.....	86
5.4.2	Contexto familiar .....	86
5.4.3	Contexto escolar .....	87
5.5	Experiencia de aplicación del modelo didáctico realizado en la institución Educativa <i>Benedikta Zur Nieden</i> del municipio de Medellín.....	88
<b>CONCLUSIONES .....</b>		<b>105</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>		<b>108</b>
<b>ANEXO I: GUÍAS DIDÁCTICAS PARA EL AULA DE CLASES.....</b>		<b>119</b>

## Lista de figuras

	<b>Pág.</b>
Figura 5.1 <i>Características y condiciones en las cuales este modelo puede actuar</i>	

## Lista de tablas

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 2-1:</b> Participación de las energías renovables primaria [14]. <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
<b>Tabla 2-2:</b> Métodos de acción practica en distintos contextos.....	27
<b>Tabla 2-3</b> Métodos para el entrenamiento y el desarrollo de habilidades Operativas	28
<b>Tabla 5-4</b> Taller de laboratorio	87
<b>Tabla 5-5</b> Ruta de investigación para docentes	90
<b>Tabla 5-6</b> Ruta de investigación para estudiantes	92



## INTRODUCCIÓN

Este trabajo pretende desarrollar una propuesta didáctica de las ciencias naturales en los primeros niveles de básica primaria con la que se logre estimular el desarrollo de competencias cognitivas en esta área, pero con la diferencia de estimular simultáneamente competencias ciudadanas relacionadas con formar desde la primaria sujetos con responsabilidad social de los impactos sociales y ambientales del desarrollo científico. Se considera que es posible llevar el enfoque de la ciencia y la tecnología desarrollado en los estudios CTS (ciencia, tecnología y sociedad) a través de una didáctica para niños en el aula de clase que genere aptitudes de participación, análisis crítico, cuidado de los impactos de la ciencia en la sociedad y el ambiente.

Como se mencionó, la población a quien está dirigida esta investigación son los niños que cursan los primeros niveles de básica primaria con edades que oscilan entre los 6 y 9 años. Desde el análisis del área que encuentra consignado en el PIA del área de ciencias naturales, se ha identificado que existe un notable vacío relacionado con las competencias científicas y ciudadanas que deben adquirir los estudiantes durante el tiempo escolar, esto se evidencia, en el poco manejo de conceptos que demuestran tener cuando se promueven a secundaria y en el nivel medio bajo que alcanzan cuando se presentan las pruebas del Estado (Plan Institucional de Áreas PIA, 2012). Desde la teoría de Piaget, se sustenta que la infancia entendida desde los 5 años en adelante, es la edad en la que el individuo está preparado para adquirir conocimiento desde la academia, por tanto, esta ha de ser la etapa del desarrollo a la que se le debe dedicar mayor atención debido, a que es el momento en el cual el niño está dispuesto mental y físicamente para entender desde lo elemental cómo funciona el mundo en que vive (Piaget, 1964, págs. 11-27). De esta manera, se puede determinar que los primeros años de educación de un individuo se debe por un lado estimular y fortalecer su conocimiento científico y por otro establecer normas de comportamiento social que conduzcan a educar sujetos con formación integral.

Esta propuesta didáctica para la enseñanza de las ciencias naturales, además, pretende brindar elementos de sensibilización hacia problemáticas sociales que ellos los afecte y a los cuales puedan aportar soluciones. De esta manera, se busca desarrollar competencias científicas que permitan ayudar a solucionar diversas problemáticas que

## INTRODUCCIÓN

---

pongan a prueba conocimientos adquiridos y competencias ciudadanas que ayuden a formar sujetos integrales y proactivos

Para esto es necesario realizar en primer lugar una conceptualización de algunas terminologías como: didáctica, método, ciencia, competencias científicas y ciudadanas, educación y responsabilidad y en segundo lugar de se revisan los problemas que presenta la didáctica de las ciencias naturales actualmente en el proceso enseñanza – aprendizaje haciéndose reflexiones que puedan aportar a este campo.

En el primer capítulo se plantea cómo la didáctica se manifiesta desde el momento en que surgen las primeras formas de educación. De igual manera, se describen las condiciones en las cuales se pasa de una didáctica empírica a una general y el tránsito que esta tuvo de didáctica general a didácticas especiales debidas en parte a aportes teóricos realizados por otras disciplinas como la psicología, la sociología y la pedagogía. En el segundo capítulo, se presenta una concepción de didáctica construida a partir de otras ya planteadas, pero con un enfoque e intención dirigidos a la responsabilidad social; de igual manera, mostrando su clasificación y analizando la eficacia de ellos en la enseñanza de las ciencias naturales en los primeros niveles de enseñanza. En la tercera parte, se retoma la concepción de didáctica de las ciencias naturales que se ha venido aplicando en los últimos tiempos y los aportes que esta le ha brindado al proceso de enseñanza – aprendizaje de la nueva sociedad. En el cuarto capítulo se habla de cómo se puede lograr transformar a un individuo en sujeto apoyados desde el enfoque CTS y todas las implicaciones que tiene para la familia, la escuela y la sociedad, también se sustenta la posibilidad de que se logre educar a un sujeto que no sea sólo responsable de él mismo sino que sea consiente del impacto que sus acciones pueden generar a su ambiente y como puede contribuir a mantener y mejorar el espacio en que se mueve a través de una enseñanza de las ciencias naturales que este mas involucrada con la formación del sujeto.

Finalmente, en el quinto capítulo se plantea una propuesta didáctica para la enseñanza de las ciencias naturales enfocada, desde la responsabilidad social como una nueva alternativa flexible que se adapte a los continuos cambios y nuevos retos a los que se enfrenta la educación actual y contribuya a mejorar la formación de sujetos integrales y propositivos para el ambiente en que se desenvuelven.





# **CAPÍTULO 1 LA DIDÁCTICA HA ESTADO IMPLÍCITA EN LA HISTORIA DEL CONOCIMIENTO**

La intención que se tiene en este capítulo es el de mostrar como la didáctica se presenta de manera imperceptible a través de la historia y además de como poco a poco fue mostrándose hasta constituirse como un elemento esencial de la enseñanza pasando de una didáctica empírica a una didáctica general formalmente constituida estableciendo así su influencia en la educación y el papel que ha desempeñado en ella. También desentrañar las atribuciones que en ella han tenido otras ciencias como son la psicología, la sociología y la pedagogía de acuerdo a sus corrientes de pensamiento ya que debido a esta intervención la didáctica se vio obligada a desplegarse y multiplicar sus posturas e incluso a reasumir su papel en la enseñanza. Finalmente, determinar cuáles fueron los hechos más trascendentales que generaron la división de la didáctica general en didácticas especiales y cuál es el discurso que en la actualidad se maneja desde esta nueva postura didáctica.

## **1.1 Origen de la didáctica general**

Con el propósito de tener una clara concepción del termino didáctica es necesario realizar un rastreo a través de la historia partiendo desde *la filosofía de la ciencia* ya que, desde esta postura, se dio la primera definición que luego fue adoptada por nuevas disciplinas estableciéndose una didáctica general de la cual más adelante se desplegaran otras llamadas didácticas especiales las cuales se encuentran vigentes en la actualidad. Por esta razón es necesario analizar los referentes históricos que originaron y establecieron este concepto.

De manera intrínseca la didáctica siempre se ha mantenido oculta e imperceptible a través de la historia, obteniéndose una definición desde una estructura de normatividad

en tanto que intenta dar un orden lógico a esa nueva relación profesor - alumno que surge en la sociedad y fue con la cultura de Grecia que tuvo sus inicios. Con el nacimiento de la filosofía y los primeros pensadores como: Pitágoras, Heráclito y Parménides se necesitó de un método racional secuencial que los llevara directo a la adquisición de nuevo conocimiento. También hicieron parte de esta tradición clásica los diálogos de Sócrates conocido como *la mayéutica* en donde se evidencia de forma más clara la relación maestro-alumno y a través del cual se logra llegar al conocimiento por medio del diálogo, generar reflexión para adquirir un pensamiento consiente, y desarrollar el lenguaje en relación con la expresión oral (Davini M. C., 2008, pág. 59).

El surgimiento del movimiento *Sofista* tuvo una favorable coincidencia con la guerra ocurrida con Persia<sup>1</sup> ya que luego de dicho suceso, en Atenas se multiplicó el interés y la posibilidad de participar como ciudadano en cargos políticos para lo que fue necesario utilizar otras formas de enseñanza que promoviera el pensamiento democrático ya que la antigua técnica era insuficiente; esta oportunidad fue utilizada por los sofistas quienes impusieron otra forma de enseñanza. Frederick Copleston sustenta este suceso histórico en su libro titulado historia de la filosofía acudiendo a un pensamiento planteado por Plutarco donde hace referencia al papel de los sofistas como tutores que sustituyeron no solo a los filósofos en su labor sino en métodos de enseñanza; es así como dicha educación paso de tener un carácter práctico el cual era aplicado en las discusiones y asuntos públicos por un aprendizaje de directrices teóricas donde no era posible comprobar el aprendizaje de sus discípulos (2007, pág. 79).

A continuación de los *sofistas*, Sócrates se valió de la dialéctica (conversación) para determinar que conocimiento tenía una persona de un <sup>2</sup>tema en particular dando la posibilidad que el otro hablara abiertamente, pero haciéndole preguntas que llevaban al otro a donde Sócrates le interesara esta forma de enseñar llevaba al sujeto no solo a

---

<sup>1</sup> La guerra entre persas y griegos se llevó a cabo durante dos años en el siglo 499 a. de c. suceso que se prolongó hasta la conquista de Alejandro Magno sobre el pueblo persa (Pellini, 2013)

<sup>2</sup> "Los sofistas eran profesores itinerantes, que iban de ciudad en ciudad, con lo que reunían un valioso caudal de noticias y experiencias; y su programa de enseñanzas era bastante variado: gramática, interpretación de los poetas, filosofía de los mitos y de la religión, y varias otras cosas más. Pero sobre todo profesaban la enseñanza del arte retórica, que era absolutamente imprescindible para la vida política" (Copleston, 2007, pág. 79)

---

tener claro lo que sabía, sino que también ampliaba su conocimiento<sup>3</sup>. Este precedente histórico del movimiento sofista le sirvió también a Aristóteles como antesala y preparación para lo que el constituyó como escuela pública. Él, basado en la academia fundada por Sócrates y después de su muerte instituyó el Liceo, centro desde el cual, le dio un orden más formal a la educación estableciendo una estructura organizativa en la que estipuló una jerarquía desde las edades y los saberes que debían adquirirse en cada una de ellas; también se ocupó de cualificar el perfil de cada tutor según sus necesidades y aunque en el Liceo se ensañaban otras ciencias, todas estaban estructuradas desde los fundamentos filosóficos. (Copleston, 2007, pág. 238)

Esta estructura escolar se mantuvo durante la Alta Edad Media mientras estuvo vigente el Imperio romano; en la mitad de esta edad surge el movimiento cristiano el cual se adhiere a la enseñanza de la época usándola como un trampolín para la divulgación de su credo esta unión es generada por los cambios socio-religiosos que se presentan en Grecia y posteriormente por la caída del imperio romano en los años 450 presentada inicialmente en Occidente (Lindberg, 2002, págs. 21-36).

Los siguientes 500 años, Europa tuvo un verdadero desarrollo en todos los campos estabilizando la económica, estableciendo una estructura política bien fundamentada y fomentando la educación urbana la cual tuvo una notable transformación debido en parte al aumento significativo de la población en la urbe y por ende la demanda educativa, esto favoreció a que se fundaran otras instituciones con diferentes perfiles y una diversidad de programas educativos que fueron ampliando los currículos, enseñando no solo religión sino la lógica, el derecho y la medicina entre otras (Lindberg, 2002, págs. 21-36). Con el incremento del sector educativo se instituyó un nuevo gremio llamado *universidad*<sup>4</sup> el cual desarrollo un currículo generalizado para todas las universidades.

En el siguiente siglo se establece el concepto de didáctica por Jan Amos Komensky, llamado Comenio, quien introdujo el término didáctica desde el sustantivo en 1640 designándola como “el arte de enseñar” (Comenius, 1657, pág. 36) concepto que fue

---

<sup>3</sup> En el libro titulado el Fedón se ve una clara demostración de la manera como Sócrates a través de su método, lograba que el conocimiento surgiera o saliera a la luz. (Platon, 1871, págs. 10-70)

<sup>4</sup> El termino Universidad en este caso hace referencia a una asociación o corporación de profesores y estudiantes convocado por un interés en común (Lindberg, 2002, pág. 264)

interpretado por Brousseau siglos más adelante como “conjunto de medios y procedimientos que tienden a hacer conocer o hacer saber algo, generalmente una ciencia, una lengua, un arte”; en definitiva una concepción que le dio a la didáctica un enfoque social de hacer apropiar -por un alumno o varios- un saber constituido o en vías de constituirse (Brousseau, 1991). La didáctica de Comenio establece que el conocimiento se adquiere a través de los sentidos “Nada puede ser objeto de comprensión si no ha sido primero objeto de sensaciones”. Cuando él, se refiere a una enseñanza social y por igual hace alusión a que todos tengan las mismas oportunidades para aprender sin importar el sexo, nivel social y edad; su pensamiento se embarcaba en una enseñanza más participativa por parte el alumno donde no se diera solo del discurso sino desde la experiencia propia brindada desde el sentir (Comenius, 1657).

Rousseau desde su obra Emilio o de la educación, menciona algunos elementos con respecto al comportamiento del niño, refiriéndose a él como un ser racional que pueden comprender y actuara de acuerdo a su edad, todo aquello que sea necesario o requiera aprendizaje debe ser a través de una imagen y la experiencia de modo que adquiera para él significado, al aprendiz antes de ser “adoctrinado”, debe “inculcársele el deseo de aprender” de esta manera Rousseau expresa que “todo método será bueno para enseñar pero aún mejor para aprender” (Rousseau, 1762). Desde esta perspectiva rusioniana se perfila una didáctica que va dirigiendo su interés no solo por la aplicación del método si no por las pretensiones que tenga cada individuo por aprender y adquirir un saber.

Durante el siglo XVIII, época en que nacen y se desenvuelven las corrientes pedagógicas y la Ilustración, Kant desde la filosofía, logra aportar a la educación más allá de la instrucción (siendo esta, el punto de partida) la reflexión del conocimiento llevando a un nivel más alto el propósito del saber, aportando directrices de carácter constructivista, espiritual y normativo de la sociedad, surgiendo de esta manera una corriente pedagógica neokantiana con ayuda de conceptos como los de “sujeto, yo, conciencia o diálogo, entre otros, la llamada dimensión normativa de la educación, tal y como implicaba el concepto de dignidad humana, de validez universal e intemporal” (Davini M. C., 1996, pág. 8).

---

Pensamiento similar asume Pestalozzi con respecto al aprendizaje sensorial agregando además que “cuando se pretenda agregar un concepto, se debe además de observar, tocar y realizar ejercicios que muestren su utilidad y en esa medida desarrollar su propio concepto que aunque al principio sea ambiguo con el tiempo logrará precisarlo y aclararlo” Insiste que la actitud del alumno (Bury, 1971) no debe ser constante y se apropia del concepto de intuición como construcción. De igual manera que Rousseau, Pestalozzi va enrutando la didáctica a prestar mayor interés por el aprendizaje el cual es necesario abarcar para obtener una perspectiva más amplia del método.

Herbart, apoyado en la ideología de la Ilustración con una concepción de la autonomía, buscando formar el espíritu<sup>5</sup> a través de la construcción de experiencias que los docentes deben generar, con la intención de crear estímulos para los alumnos que los dirijan hacia una formación en ciencia de los valores, pues de esa manera el nombra a la ética. El docente, debe ser guía para construir la personalidad del niño desde una cultura moral para que desarrolle sus sentimientos desde el autogobierno, en sus propias palabras: “edificar el espíritu infantil, construirle una experiencia determinada y claramente instruida; no actuar como si el niño tuviese ya experiencia si no cuidar que obtenga esas experiencias” (1806). Aunque se mantiene en la línea normativa preocupada por mantener una regulación del método, también de forma tímida presta importancia a la enseñanza como elemento necesario para adquirir conceptos.

Aunque lo anterior es solo un esbozo inicial de la didáctica referente a las condiciones ambientales, estructurales, normativas y modelativas adecuadas para enseñar, la evolución que desde el siglo XVIII tubo la didáctica fue influenciada por un enfoque social mucho más marcado y dirigido a reflexionar sobre su papel partiendo desde las problemáticas propias, donde la intención de enseñar está fundamentada en una responsabilidad innata que los seres vivos en general sienten que es necesario realizar y cuyo propósito no obedece solo a trasmitir conocimientos y saberes sino a emplearla como mecanismo de subsistencia de cada especie para perdurar en el tiempo.

---

<sup>5</sup> Gaston Bachelard en “La formación del espíritu científico” expresa que el espíritu científico debe pasar por tres etapas para alcanzar una madurez adecuada el su ascenso al conocimiento que son: el estado concreto, el concreto-abstracto y el abstracto; y que estos a su vez le agrega tres estados del alma que vista desde el psicoanálisis establecen diferentes intereses que son: el alma pueril o mundana, el alma profesoral y finalmente el alma de extraer y de quintaesenciar (Bachelard, 2000, págs. 11-12)

## 1.2 Problemática de la didáctica tradicional

¿Qué problemas se evidencian en la didáctica tradicional que impiden difundir un conocimiento significativo? Aebli partiendo de un análisis que hace a la psicología de Piaget plantea algunas problemáticas presentes en didáctica tradicional. La primera es que no hay una enseñanza inicial desde lo concreto donde el estudiante pueda manipular y verificar conceptos desde lo real, el segundo está relacionado con la poca oportunidad que presenta el alumno para preguntar y cuestionar conceptos o teorías ya que debe invertir su tiempo en memorizar sin dar importancia a la comprensión de dicho concepto o teoría dejando a un lado los procesos investigativos, el tercero tiene que ver con los aprendizajes que se adquiere parten de la intuición y solo le permiten al individuo adquirir una representación gráfica de conceptos por lo general subjetivos e implantados por la realidad de quien la muestra (Aebli, 1992).

Todos estos factores que hacen parte de la enseñanza sensual-empirista en su generalidad no aportan elemento suficiente para un aprendizaje real y duradero que a largo plazo pueda ser útil para el individuo mucho menos con la responsabilidad social. En este punto la psicología, la pedagogía y la sociología hacen su intervención con intención de reestructurar la didáctica tradicional y dar solución a dichas problemáticas que se encuentran presentes. La psicología, por un lado, se relaciona con las características personales del individuo en cuanto su ser y su manera de aprender, la sociología por otro con la manera como dicho individuo se relaciona en sociedad y su interacción con el mundo y la pedagogía como ciencia que estudia los elementos que competen con la formación cognitiva<sup>6</sup>.

A continuación, se explicará un poco más estas tres visiones apoyadas en autores desde la sociología, la psicología y la pedagogía que plantean sus posturas con respecto a la didáctica tradicional y presentan otras propuestas alternas. Estas nuevas líneas se

---

<sup>6</sup> Esta idea se enmarca en la teoría metacognitiva que la psicología plantea como una de las formas que tiene el individuo para asimilar nuevo conocimiento primero reflexionando y segundo interpretando.

perfilan entonces como otras didácticas que emergen y las cuales son catalogadas como didácticas especiales; definidas por Davini como: “campos específicos de las respectivas ciencias” (1996). Su eje de interés gira sobre el objeto de estudio de cada ciencia, alejada totalmente del marco de la didáctica genera, estructurada desde la normativa tradicional planteada por Comenio en una la línea determinista que de alguna manera se ha condenado a seguir un recetario como única forma de impartir y adquirir conocimiento, al igual que adoptar conductas de forma imparcial y discrecional.

## **1.3 Aportes de las diferentes disciplinas a la didáctica**

### **1.3.1 Aportes desde la Sociología**

El primero en enfrentarse a la tradición de la enseñanza de una manera muy sutil y aun conservando la parte instructiva fue el sociólogo Émile Durkheim quien afirma que es necesario mantener una estricta disciplina para poder formar a las diferentes sociedades, pero aquellas, que las constituyan familias que no tengan una disciplina arraigada sino por lo contrario, permisiva, su proceso de formación será más complejo ya que “la educación pone por lo tanto al niño a resistir ante sus pasiones; le infunde valor, de su yo lo obliga a la subordinación” (Durkheim, 1904).

Es necesario resaltar que los fundamentos de Durkheim con relación a la educación tienen un matiz humanista y sociológico ya que su pretensión estuvo enmarcada en dar mayor importancia al individuo y en esta medida al reconocimiento de sus derechos; esta dualidad entre el individualismo con respecto a las teorías sociológicas fue lo que caracterizó cada uno de sus discursos. Con el aporte de Durkheim en los inicios del siglo XX se observa con claridad la intención de la didáctica general puntualizando que su búsqueda está enmarcada en: “utopías pedagógicas” de carácter ético y religioso, reglas estructuradas y definidas para la enseñanza y el aprendizaje desde la normatividad dirigido a la adquisición de valores, un ideal pedagógico de la construcción de una sociedad con justicia y sentido de humanidad. (Durkheim, 1904)

Entre mediados del siglo XIX e inicios de siglo XX la didáctica, tuvo una gran influencia desde el campo de la Psicología centrándose casi por completo en el alumno tomándolo como objeto de estudio al vincularlo con la enseñanza y el aprendizaje (Davini M. C.,

1996). Desde este contexto, los aportes realizados por algunas corrientes europeas y norteamericanas fueron perfilando la didáctica desde otro enfoque dando pie al establecimiento de teorías cuyos principios estuvieran enmarcados en la adquisición del conocimiento desde un enfoque más activo y de donde surge de forma paulatina la denominada “escuela activa” (Aebli, 1992, pág. 9).

W. Lay estableció su teoría sustentándose “en el principio fundamental de la reacción” queriendo referirse en esta oportunidad, a la impresión que el sujeto recibe del exterior, de ella, pasa a la exploración a través de los sentidos y seguidamente a la ubicación del concepto en el espacio cognoscente dando la posibilidad al individuo de actuar e intervenir en la conceptualización y activando parcialmente el pensamiento. Aunque en este punto deja por fuera la didáctica tradicional su acercamiento al conocimiento puro del concepto es aún muy limitado. (Lay, 1911, pág. 50)

Dewey de forma muy concreta se concibe desde una “didáctica instrumental” siendo la observación, la percepción, la resolución de problemas y la reflexión las herramientas para acceder al conocimiento; para él, el pensamiento es de naturaleza operatoria por tanto incluye cinco pasos: la percepción de una dificultad, su determinación y definición, la sugestión de un solución posible, el desarrollo por razonamiento de dicha sugestión, la observación y la experimentación ulteriores que llevan a aceptar o a rechazar la sugestión, es decir, las conclusión de creer o no creer (Dewey, 1909, págs. 72-190). De igual manera el sujeto actúa en dos dimensiones: la primera donde se relaciona con la realidad del medio que habita y la segunda tiene que ver con los sucesos históricos que dieron como resultado los conocimientos; es así como Dewey establece unas reglas didácticas que muestran con claridad otro enfoque:

primero el alumno debe estar en situación de auténtico experimento; segundo que un verdadero problema surja; tercero que disponga de información y realice las observaciones necesarias para la solución; cuarto que se le aparezcan opciones provisionales; quinto que se le dé oportunidad de someter sus ideas a prueba y descubra por sí mismo su validez (Dewey, 1909, pág. 72).

Claparede coincide en algunas concepciones con Dewey ya que están de acuerdo que “el pensamiento es una herramienta; es el instrumento de acción” (Claparède, 1946, págs. 112-113). De igual manera comparte el proceso de la reflexión, pero aclara que este surge cuando se le presenta una necesidad, se vuelve pregunta o problema siempre



---

y cuando sea un acto consciente por tanto denomina a la necesidad como “dinamo generadora” de la conducta, niño parte de la experiencia como elemento para el proceso de investigación. (Claparède, 1946, págs. 47-70). Para estos dos autores la investigación es el centro de sus didácticas ya que genera duda y estimula la acción para construir el conocimiento (Aebli, 1992, pág. 36)

Kerschensteiner se fundamenta en una didáctica de la disciplina mental donde rechaza enfáticamente la observación por intuición pues él la asumen como un primer ejercicio donde el sujeto ya está experimentando y elaborando al mismo tiempo las nociones y operaciones. (1928, pág. 135). De igual manera que Dewey, Kerschensteiner establece unas etapas claras para la formación de nociones como son: la observación y la toma de datos de los cuales se plantean preguntas mediante suposiciones hipotéticas (producida por la “intuición creadora”) el alumno concibe posibles soluciones. Pero no se aceptan sin previamente verificarse o confirmar su valor (Kerschensteiner, 1928, pág. 53). Un elemento muy importante que para Kerschensteiner y con el cual se puede dar como terminado el proceso de formación de nociones se presenta cuando el sujeto es crítico de sus propias acciones involucrando elementos de carácter ético, moral y cultural los cuales interfieren inevitablemente en las concepciones teóricas de los individuos y que debe ser fiel (Aebli, 1992, pág. 49).

### **1.3.2 Aportes desde la Psicología**

Piaget apoya los planteamientos de estos autores que a continuación, pero lo amplía y los acerca a una realidad contextualizada en una sociedad moderna y dirigida desde una escuela activa; además, hace reflexiones más profundas sobre algunos elementos que son trascendentales en acenso de la didáctica activa. El primer elemento, está relacionado con las imágenes que son esenciales como una primera impresión que el sujeto adquiere del concepto, pero en esta ocasión una percepción propia y no impuesta o pasiva como lo concibe Lay (Aebli, 1992, pág. 59). El segundo elemento se refiere al conocimiento experimental conformado por nociones y operaciones el cual Piaget los agrupa en sistemas de conjuntos aplicables, es decir, manipular experiencias concretas que sean atractivas para el alumno; solucionando además un de los problemas que

presenta la didáctica tradicional el cual tiene que ver con imitaciones más interesantes y reales (Aebli, 1992, pág. 61).

El tercer componente que plantean estos autores desde la psicología, está relacionado con los procesos de investigación para el cual Piaget plantea que el alumno debe ser libre para desarrollar su pensamiento y tratar de construir nuevas reacciones todo enmarcado en la solución de problemas y de esta manera comparte uno de los principios que Claparede evoca desde la necesidad del individuo (1946, pág. 47). El cuarto elemento que se analiza en estos enfoques tiene que ver con la culminación de la formación del pensamiento ya que la didáctica tradicional no se forma si no que se implantan concepciones, sin embargo, aunque la didáctica de Kerschensteiner se presenta un acercamiento a la formación de un pensamiento crítico este separa las necesidades del individuo con las normas sociales a las que está regido dándoles prioridad, por tanto, dicha formación no alcanzaría su plenitud pues estaría limitada a los interés políticos, religiosos y culturales sin tener la suficiente libertad para su constitución de manera coherente y completa. (Aebli, 1992, pág. 49).

Es pertinente aclarar que la psicología aun cuando dio valiosos aportes a la didáctica desde el conocimiento del ser de alguna manera al mismo tiempo empobreció y limitó la investigación en el aula ya que se enfocó solamente en el aprendizaje del alumno dejando en segundo plano las tareas que le competen al docente como son la enseñanza y su propio aprendizaje. Esta problemática evidente en las teorías psicológicas no debe ser ignorada desde el punto de vista de la didáctica. La influencia de la pedagogía en la didáctica se oficializó en el siglo XIX tiempo en que disciplinas como la psicología y la sociología habían mostrado grandes avances en sus respectivos campos como era el comportamiento emocional y el social; aportes que más adelante la pedagogía aprovecharía como un recurso para conocer al individuo de manera profunda y encontrar otras formas de intervenir en su aprendizaje.

### **1.3.3 Aportes de la Pedagogía**

Autores europeos como Montessori, Decroly, Ferriere y Freinet cuyas teorías se encuentran sustentadas en principios Psicopedagógicos que pretendían por una parte darle importancia al alumno respetando su individualidad con posibilidad de elegir y por

otra parte reconocerlo y que fuese visto como un componente de la sociedad con las mismas oportunidades de educarse. En este punto, entran a jugar como parte de la enseñanza y el aprendizaje el interés y la motivación del estudiante, elementos esenciales en la adquisición del conocimiento convirtiéndose el alumno en centro de la didáctica dando inicio a “el siglo de niño” nombre con que fue bautizado el siglo XX

Una de las teorías más reconocidas fue la desarrollada por María Montessori durante el siglo XIX, la cual está fundamentada en estructuras cognitivas y el desarrollo social del individuo, prima la autonomía y el autoaprendizaje desde su teoría, sostiene que cuando un individuo tiene interés por adquirir nuevos aprendizajes, todo el tiempo y experiencias que tenga en el aula las lleva a esa intención. Por otra parte, se refiere a los docentes como “guías” que actúen en un espacio restringido para evitar desconcentración de los estudiantes, pero haciendo uso de recursos que motiven a aprender nuevos conocimientos (Montessori, 1986, págs. 115-127).

Montessori centró su interés en los niños con dificultades de aprendizaje fundando toda su teoría alrededor de esta población. El método Montessori se define como activo-sintético donde el individuo pasa del pensamiento elemental al global. La parte activa la desarrolla desde el uso de objetos reales y lo sintético a la construcción del concepto. Su finalidad es lograr que el sujeto pase la etapa concreta a abstracta. Para esto se apoyó en el área de las matemáticas como cuerpo de experimentación (Montessori, 1986).

Por su parte durante la misma época, Decroly desarrolla un método inductivo en el proceso del pensamiento analítico habla de unas etapas necesarias durante la clase como la observación, la asociación y la expresión desarrollados en un ambiente escolar abierto. Presta una atención especial con relación a las necesidades básicas que cualquier individuo debe satisfacer como es la de refugio, nutrición, protección y trabajar solo o en grupo de recrearse y mejorar. Enmarca el método de enseñanza en centros de interés donde cada estudiante de manera libre y espontánea elija lo que desee aprender<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> En este sentido se aleja de la educación tradicional pues abarca cuatro temáticas fundamentales: la historia en tanto asociación del tiempo, la geografía con el espacio, las actividades expresivas relacionadas con el lenguaje, la música y el dibujo, y las de observación que se concentran en la observación del espacio.

Adolphe Ferreire pedagogo suizo fue un crítico de la educación tradicional, divulgador de la enseñanza activa y de la “educación para la vida” impulso una nueva enseñanza fundada en principios psicopedagógicos que más adelante sería llamada Escuela Nueva<sup>8</sup> que tenía como principal respetar intereses y necesidades, desarrollo de la autonomía, el espíritu crítico y la cooperación. Sus ideas se basaron inicialmente en las concepciones de la biología, transformándose a una filosofía espiritualista, el centro de su método es ayudar al niño a desarrollar y desenvolver sus capacidades con toda libertad.

Entre 1920 y 1960 Freinet influenciado por las corrientes activas, y seguidor del movimiento de Escuela Nueva, reestructura algunas características con relación a la labor docente y su papel en la escuela. Vincula los términos de “pedagogía popular” porque su orientación está enmarcada tanto en el medio que vive como en los intereses que persigue. No habla solamente de que el niño tenga una participación activa en la adquisición del conocimiento sino en construirlo generando un vínculo entre la escuela, la familia, la comunidad y el ambiente, este pensamiento que dio origen las primeras técnicas pedagógicas ya que centro su educación en el trabajo (Peironie, 2001).

## **1.4 Surgimiento de las Didácticas Especiales**

Davini plantea que algunos sucesos históricos como la propagación de la escuela pública, la libertad de pensamiento e ideologías políticas, adelantos en conocimientos de las diferentes ciencias dieron importantes aportes a la didáctica (Davini M. C., 1996) durante la primera década del siglo XX; su carácter normativo y de instrucción a una concepción más humanista centrada en el desarrollo emocional, físico y cognoscente del individuo dio pie a una nueva concepción. Es aquí donde la didáctica hace una metástasis ya que las nuevas corrientes emergentes desarrollaron otras formas de impartir el conocimiento en las cuales es tenido en cuenta el individuo y el medio social donde se desarrolla.

---

<sup>8</sup> El activismo o Escuela Nueva, tiene su precedente desde la psicología de Jean Piaget y de otros autores como Jean Jacques, Rousseau, John Dewey y Henri Bergson los cuales tuvieron gran una influencia en el ideario de Ferriere

---

Con el surgimiento de nuevos métodos de enseñanza la didáctica se vio en la obligación de desplegarse creándose así las didácticas especiales las cuales tenían algunas características más específicas y otros elementos teóricos en común como son la fecundación de una mente y un espíritu libre, la automotivación por el conocimiento, la adquisición del saber a través de una construcción activa y significativa que motive al aprendizaje individual y que, además, da espacios para lo colectivo. Pensamiento que duro poco ya durante la post guerra, los movimientos políticos adaptaban diversas formas de enseñar según sus intereses.

Esta burocratización de la escuela generó una reestructuración educativa surgiendo así una nueva corriente pedagogía que pone a la institución como objeto central dejando de ser el niño el protagonista de la enseñanza; dicho modelo se enfoca en la autogestión escolar y la estructura organizativa donde tiene prioridad la administración de bienes y solo le dan importancia al cumplimiento de metas académicas dándole importancia a la cantidad y restándole a la calidad (Davini M. C., 1996, pág. 9).

Otra nueva corriente denominada como *teoría crítica* fue fundada por Max Horkheimer en los años 1.920 con apoyo de Theodor W. Adorno partiendo desde la *teoría crítica de la sociedad* que luego, fue desarrollada 10 años después en el tiempo de la posguerra y adoptada por la pedagogía como “escuela crítica”. En este contexto la *escuela crítica*, asume un papel preponderante en el discurso escolar porque le permite esclarecer el lugar que tiene la escuela en el contexto social y además, “reivindica la comprensión de los fenómenos sociales como esencialmente distintos de las ciencia natural de la base experimental” (Davini M. C., 1996, pág. 10). Queriendo decir con esto que las problemáticas sociales planteadas no deben ser aislarse ni resolverse de forma particulares sino en su habitat. Este es el primer indicativo de cómo debe ser enseñado todo lo que requiera o desee aprender un individuo de acuerdo a la escuela crítica.

A manera de conclusión, se puede expresar entonces que la didáctica ha trasegado la historia del acceso al conocimiento de la humanidad, buscando los métodos, las formas y los recursos más adecuados de enseñanza durante cada época; de hecho algunos pensadores dedicaron gran parte de su tiempo a investigar y realizar planteamientos teóricos como es el caso de Comenio, Rousseau, Pestalozzi y Herbart quienes definen a la didáctica tradicional en sus inicios como “didáctica sensual-empirista” la cual se fundamenta en promulgar una enseñanza que parte de la intuición y los conocimientos

empíricos que cada individuo abstrae de la realidad como resultado de la observación, regido también por la intuición.

También es de hacer notar, que durante todo su trayecto histórico la didáctica ha tenido dos momentos trascendentales desde su existencia: el primero es de ser reconocida como didáctica en el campo de la pedagogía y la segunda los hechos que provocaron su división de didáctica general a didácticas especiales diferenciándose en que la didáctica general sigue una línea tradicionalista de sesgo normativo y las didácticas especiales se adaptan a los métodos tomados por las diferentes ciencias para su enseñanza.

En este punto resaltar que, aunque al inicio no pareciera que tuviera mucho que decirse respecto a la didáctica, es la combatividad de esta con otras disciplinas y la necesidad de esta para la enseñanza de dichas disciplinas las que permitieron su crecimiento y evolución. Sin embargo, ¿cómo delimitar o a quien atribuir la teoría didáctica que se plantea y surja de la experiencia y las reflexiones?, esa es una de las discusiones que se plantean en la didáctica general y específica actualmente y a lo que no se ha podido dar respuesta.

Es necesario también acotar que los aportes brindados por la didáctica en sus inicios de la educación institucional o formal estuvo relacionada más allá de las normas para su adecuada ejecución, a mostrar unas condiciones adecuadas en las cuales se debe realizar el ejercicio del aprendizaje; cuestión que en la actualidad es trascendental y básica, además, de haber evolucionado hasta convertirse en un derecho universal fundamental de igualdad.

## **CAPITULO 2 UNA CONCEPCION ESTRUCTURADA DE LA DIDACTICA**

En este apartado se pretende construir un nuevo concepto de didáctica con un enfoque CTS partiendo del planteamiento de algunos didactas; también, se pretende esclarecer el concepto de método reconstruido desde los autores más representativos a través de la historia, en esa medida, establecer la diferencia que éste tiene con la didáctica y, por último, conocer la clasificación de los métodos determinada por las corrientes del pensamiento que tuvieron mayor auge en cada época. Desde donde se fueron generando referentes de una gran diversidad.

### **2.1 ¿Qué entendemos por didáctica?**

Para conceptualizar el término de didáctica es importante tener en cuenta primero los referentes de autores que han dedicado tiempo a investigar la didáctica y las concepciones que han tejido a través de la historia, segundo es pertinente aclarar que las definiciones que se dan con respecto a ella está influenciadas por los enfoques del modelo positivista fundado desde la norma con un ideal predeterminado y subjetivo del conocimiento científico y el enfoque crítico racional que plantea concepciones más objetivas, certeras y más aproximadas a la realidad (Davini M. C., 1996)

Además, es necesario establecer un criterio que permita dar un significado subjetivo con respecto a la didáctica dependiendo este desde el contexto que se pretende analizar; ya que es quien determina su pertinencia teniendo en cuenta su flexibilidad ante múltiples situaciones y la capacidad de interdisciplinar con otras áreas del conocimiento y la sociabilidad.

Iniciemos por la noción con que se fundamentó la didáctica y estableció Comenio en el siglo XVI definiéndola como: “el proyecto social de hacer apropiar -por un alumno o varios- un saber constituido o en vías de constitución”. (Comenius, 1657). Davini hace una lectura respecto a la concepción con respecto a la didáctica de Comenio interpretándola como: “la disciplina que se constituye en el ámbito de la organización de la regla del método para hacer que la enseñanza sea eficaz basada en el sensual-empirismo de Bacon y en el realismo pedagógico de Ratke” (Davini M. C., 1996)

Herbart de igual modo asume la didáctica desde la norma ,hace referencia a la enseñanza considerando que cada docente tiene su forma de impartir el conocimiento siguiendo siempre una secuencia cualquiera que sea su particularidad incluso la posibilidad de usar de forma múltiple sus métodos, los estudiantes deben estar organizados según su complejidad creando los grados y las etapas de la enseñanza generando la sistematización y aplicación de estas en cualquier contexto. (Calderon, 2002)

Becker asume una postura diferente sobre la función y la concepción de la didáctica en la pedagogía ya que para él la didáctica Magna parece reducir su misión solo al método pues el cuestiona la existencia de un solo método por tanto su definición de didáctica es:

no como la práctica misma de enseñar, sino como el sector más o menos bien delimitado del saber pedagógico que se ocupa explícitamente de la enseñanza. Se refiere a la relación de maestro alumno en continua reflexión en su “micro entorno” de donde deduce el método adecuado para enseñar, también aclara que no es posible que un método determinado aplicado con condiciones explicitas funcione de igual manera en otro entorno (Becker, 1988, pág. 3).

Desde la psicología Aebli delimita la didáctica como: “una ciencia auxiliar de la pedagogía en la que está delega, para su realización en detalle, tareas educativas más generales” (Aebli, 1992, pág. 6). Para él toda didáctica debe definir, y define de hecho, no sólo cómo los alumnos “conocen determinada asignatura, sino también como la aprenden”; a la didáctica incumbe, además, la tarea de estudiar las condiciones más favorables para estos procesos formativos. También hace referencia a que desde la psicología hay problemas que plantear como la cuestión de la necesidad, del interés, de la atención, de la organización social de la actividad escolar. (Aebli, 1992, pág. 8).



---

La definición de Davini con respecto a la concepción de didáctica, aunque tome como punto de partida la normatividad, abarca otros aspectos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje que le conciernen como son las nuevas estructuras teóricas, metodológicas y de quehacer cotidiano. En concreto expresa que: “la didáctica, genera, así, conocimientos fuertemente comprometidos con las prácticas intencionales de enseñar, expresados en proyectos, diseños y secuencias metodológicas (Davini M. C., 2008, pág. 29).

Otros autores, establecen desde la postura pedagógica y normativa de Comenio el concepto de didáctica tomándola como una “teoría de la instrucción” afirmando que: “es un conjunto de conocimientos referentes a enseñar y aprender que conforman un saber” (Zuluaga, Olga Lucia; Echeverri, Alberto; Martínez, Alberto; Quiceno, Humberto; Saenz, Javier; Alvarez, Alejandro;, 2011) se refieren además, a otros elementos que hacen parte de ella como son: los métodos, las estrategias y ambientes en los cuales estos se vivencian. De igual manera expresa que la pedagogía a través del discurso didáctico, pudo hallar y centrarse en su objeto de estudio: la enseñanza.

En relación a la didáctica, hay un concepto claro que los autores están de acuerdo y es que la didáctica ante todo está apoyada en dos elementos: la enseñanza y el aprendizaje. Desde la enseñanza, abarcan los aspectos del cómo, con qué y por qué de la educación y del saber y desde el aprendizaje, el para qué, cual es el propósito y la intención de este saber. Además, ponen esos saberes en un contexto social lo que quiere decir que pretenden que el individuo haga uso de ese saber que al tomarlo de la sociedad los devuelva a ella, pero como un producto ya procesado que sea beneficioso para ella.

Por el momento estableciendo un concepto propio de didáctica, se puede decir que la didáctica surgió debido en parte, a la necesidad de aprender; a la que se le fueron adjuntando otros elementos esenciales, vinculados en la compleja relación del aprendizaje y la enseñanza ampliando así el concepto de didáctica, entendida esta como: la disciplina de la pedagogía, que le permite analizar y reflexionar con respecto de los elementos esenciales que la conforman como son la manera de enseñar, la forma de aprender y las herramientas que facilitan el hacer, condicionados por un ambiente que los afecta y que puede llegar a generar alteraciones conceptuales en las metas propuestas.

Es así, como se puede demostrar que el campo de acción en el cual se mueve la didáctica es en el método; ya que en este se activan y se ponen en acción todos los elementos de la enseñanza aprendizaje. Dicho de otra manera, el método es el campo de acción de la didáctica donde se caracterizan cada uno de los elementos que participan en la dinámica educativa, se analizan las interacciones que se dan entre los elementos incluyendo la forma como se comportan en los diversos ambientes y la efectividad del método puesto a prueba ante diferentes condiciones. Por tanto, es pertinente poner en análisis algunos aspectos didácticos como son: la tarea de la didáctica en los procesos de enseñanza – aprendizaje y los diferentes métodos en que se han practicado la para acceder a la ciencia.

De acuerdo con Yves Chevallard la cuestión de la manera como se enseña y se transmite el saber lo plantea como un obstáculo epistemológico en el proceso de enseñanza ya que expresa que: “El-saber-tal-como-es-enseñado, el saber enseñado, es distinto al saber-inicialmente-designado-como-el-que-debe-se-enseñado, saber a enseñar. Este es el terrible secreto que la transposición didáctica pone en peligro” es decir, que el saber sabio (el que adquiere cada individuo) para ser enseñado debe sufrir una transformación para lograr ser enseñado. (Chevallard, 1997, pág. 5) Por tal razón la enseñanza se convierte en el saber más complejo que hay para lograr ser enseñado. Y una de las cuestiones de las cuales debe ocuparse la didáctica actual.

En el segundo seminario “la didáctica cuestionada” realizado en PUC. /RJ<sup>9</sup> en diciembre de 1983 se plantea uno de los cuestionamientos más relevantes al que siempre ha sido sometida la didáctica, tanto por las ciencias reconocidas como por ella misma el cual está relacionado con su objeto de estudio en caso tal de que se llegue a considerarse en algún momento a la didáctica como una ciencia. Es claro que su interés estuvo vinculado inicialmente con el análisis superficial relacionado con procesos secuenciales anotados en el instructivo planteado por cada método de enseñanza – aprendizaje y luego asumiendo de forma más crítica y reflexiva la efectividad de dichos métodos pero apoyada en teorías construidas desde otras posturas anclándola entonces, como una disciplina de la pedagogía veedora de todo métodos existente, sin tener un campo propio

---

<sup>9</sup> Pontificia Universidad Católica de Río de Janeiro (Pontificia Universidad Católica de Río de Janeiro, a menudo abreviado como PUC-Rio)

---

de estudio en el cual pueda centrar y acentuar todas los descubrimientos y postulados teóricos propios que han sido encontrados a través de los tiempos, dados a otras ciencias o arrebatados por ellas. Todo análisis, crítica y descubrimiento que sea hallado desde la didáctica a los métodos de enseñanza aprendizaje de otras ciencias es de ella por derecho. (Becker, 1988)

Pero ¿dónde son hallados todos los descubrimientos didácticos?, ¿en qué espacio sino en el aula donde se aplica toda teoría y son puestas a prueba e incluso falseadas? Este análisis minucioso con respecto a objeto aula en que el docente y el estudiante actúan como protagonistas en la “construcción social del conocimiento” y donde se muestran todos los elementos que hacen parte de la enseñanza aprendizaje nombrados como el contexto y la cuna de las nuevas posturas adquiridas desde el análisis didáctico y las cuales están sustentada en la historia. “En esta perspectiva, el contenido de la Didáctica no sería el proceso de enseñanza- aprendizaje sino el conocimiento que se va produciendo por los autores que estudian la ecología del aula” (Becker, 1988, pág. 6).

## **2.2 Conceptualización de método en didáctica**

Para referirse al método por obvias razones es necesario remitirse desde la filosofía pues siendo catalogada como la primera ciencia existente tubo recurrentemente que usar un método para acceder al conocimiento; los filósofos griegos acudieron a la observación empírica de la que deducía un principio central y a partir de este sustentaban cualquier fenómenos; los sofistas en cambio, preferían reunir una serie de datos partiendo de igual manera claro está desde observaciones sacando finalmente conclusiones que en parte eran teóricas y en parte prácticas denominado este método como “empírico – deductivo” (Copleston, 2007, pág. 78).

Tiempo después Sócrates con el método de la Mayéutica, el cual se fundamentaba en que el sujeto diera a Luz ideas en su mente y que el mismo fuera consciente de su conocimiento (Copleston, 2007, pág. 98) Por su parte Aristóteles utilizó un método particular para conocer el mundo circundante el cual estaba fundado desde la experiencia sensorial determinada por los sentidos, otro medio de cual se valió para conocer el mundo y dar una explicación de cómo funciona fue la intuición que surge desde lo general, lo particular accediendo así al conocimiento como más adelante lo

afirmara W Diesterwegen 1885 al decir que “partirás de la intuición y de ella pasaras al concepto, de lo particular a lo general de lo concreto a lo abstracto, no inversamente”

En el siglo XVII le dedicaron al método largas discusiones ya que este se consideraba esencial como objeto disciplinario y canalizador donde lleva al individuo hacia el conocimiento: “el método era todo. El método era lo que hacía posible y poderoso el conocimiento del mundo natural, aunque las reglas de método correcto variaban mucho” (Shapin, 2.000, pág. 120). Para Bacon como para muchos otros filósofos el método proviene desde el acaparamiento particular de hechos, prácticos y observacionales al conocimiento causal (procedimiento inductivo y empíricamente fundamentado) (Shapin, 2.000, pág. 121). Comenio parecía tener claro que un método, cualquiera que fuese, no era conveniente para enseñar a todos ni todo; de ser así la enseñanza no implicaría ningún reto. También porque es generador de cambios en la estructura organizacional y en la mentalidad de quienes lo utilizan incluso causante de un nuevo paradigma. (Comenius, *Didáctica Magna*, 1657).

Litwn desde un enfoque instrumentalista se refiere al método como: “los principios generales y directivos que se presentan como válidos en relación con determinados fines.” También hace una clara diferencia de esta con respecto a lo que significa la técnica pues ambos conceptos generan confusión y se toman en lo cotidiano como sinónimos por tanto la define como: “medios o procedimientos adaptados a determinados momentos del enseñar...se refiere a tiempos, espacios, modos y materiales.” (Litwn, 1997, págs. 59-60). Es importante aclarar que se trae a colación el concepto de técnica porque ella le da un alto grado de valoración a la motivación para el aprendizaje por tanto el uso y manejo de elementos que proporciona la técnica contribuye a su obtención.

En el campo de la didáctica el método se refiere a la particularidad de la enseñanza de un contenido a dicha construcción que Gloria Edelstein denomina “construcción metodológica” contenidos y métodos constituyen dos dimensiones clásicas e indisolubles de la didáctica para analizar el problema del conocimiento en las aulas (Litwn, 1997, pág. 68). Otro concepto de método que parte de esa misma línea refieren al concepto de métodos como: “estructuras generales con consecuencias básicas, siguiendo intenciones educativas y facilitando determinados procesos de aprendizaje. Los métodos brindan así, un criterio o marco general de actuación que puede analizarse con independencia de contextos y actores concretos” (Davini M. C., 2008, pág. 73) Quien

expresa que un método no es el único camino a seguir ni mucho menos es impuesto, asume al docente como un actor activo con capacidad de reformular, comparar, combinar y elaborar otros métodos y estrategias atencidas a circunstancias, contextos y sujetos determinados, seleccionando las herramientas pertinentes.

Se puede decir entonces que el concepto de método hace referencia a la acción propia de la enseñanza ya que indica paso a paso el proceso a seguir para que los sujetos accedan al conocimiento y teniendo en cuenta que cada disciplina sigue uno en particular no es posible establecer uno solo. Queda claro que la didáctica no solo debe analizar las estructuras reglamentarias de los métodos sino también la interacción que por medio de él tiene los agentes pedagógicos en cualquier contexto; por tanto, es importante dar una ojeada aquellos métodos a los cuales la pedagogía ha recurrido para que el docente a través de la enseñanza proporcione nuevos saberes y el alumno hallando su propia forma de aprender (método) se acerque al conocimiento.

### **2.3 Familias de métodos**

Buscado tener una visión más amplia de los diferentes métodos que se han analizado desde la didáctica se considera pertinente estudiar con detenimiento la reagrupación que Davini plantea de acuerdo al interés que persigue cada uno de ellos en particular como son: la asimilación de conocimientos, la acción práctica en distintos contextos, el entrenamiento y el desarrollo de habilidades operativas y por último los métodos para el desarrollo personal. Pero no solo eso, sino que también reflexiona sobre cada uno de ellos y establece determinadas características que marcan la diferencia entre ellos (Davini M. C., 2008, pág. 73)

En lo que respecta a la familia de los métodos para la asimilación de conocimiento y desarrollo cognitivo se encuentran los inductivos, instructivos y/o de flexibilidad cognitiva y cambios conceptuales; para la familia de los métodos de acción práctica en distintos contextos se encuentran los de estudio de casos, los de solución de problemas, los de construcción de problemas o problematización y los de proyectos; la familia de los métodos para el entrenamiento y el desarrollo de habilidades operativas se encuentran la demostración y la ejercitación, la simulación en sus cuatro variantes: escénicas, con

instrumental, con simuladores y virtuales; los métodos para el desarrollo personal que son: basado en fortaleza, de fijación de metas y de motivación y cambio (Davini M. C., 2008, pág. 74)

### 2.3.1 Métodos para la asimilación de conocimiento y desarrollo cognitivo.

Siguiendo un orden consecuente con los proceso de aprendizaje, es pertinente iniciar con los métodos que apuntan a la asimilación de conceptos los cuales desarrollado desde la psicología en el que se establece una relación entre el objeto y su esquema de conocimiento, refiriéndose a este como: “el resultado de un proceso activo de quien aprende, es duradera y se desarrolla tanto en la enseñanza orientada hacia la construcción activa del conocimiento como en la enseñanza orientada a la instrucción” (Davini M. C., 2008) de esta manera el sujeto aprendiz por inercia se convierte en un actor de su propio conocimiento que además genera estimulación con lo que le interesa y le genera sensibilidad.

*Tabla 1. La familia de los métodos para la asimilación de conocimiento y desarrollo cognitivo (Davini M. C., 2008)*

METODO	CARACTERISTICAS
<b>INDUCTIVO</b>	Se desarrolla a partir de la observación. Formula hipótesis. Facilita de forma activa y significativa la asimilación de información y conocimientos. Se requiere el trabajo en equipo. Permite la utilización de habilidades y a desplegar las capacidades de los sujetos. Propicia soluciones de problemáticas que los estudiantes ejerciten pensamientos de tipo deductivo, experimental, histórico y análogo (Davini M. C., 2008, pág. 78)
<b>POR INSTRUCCIÓN</b>	Trasmite conocimientos de forma más definida con participación de docentes y estudiantes Se realiza a través del seguimiento de pautas para llegar al conocimiento, al adiestramiento total de docentes y estudiante en la aplicación fiel de una determinada técnica previamente establecida. Estos métodos no se deben tomar como dictatoriales y opresivos al contrario ellos estimulan los canales de comunicación favoreciendo los procesos de oralidad y expresión.

<b>DE REFLEXIBILIDAD O CAMBIO CONCEPTUAL</b>	No enseña desde la observación inductiva sino por medio de la reflexión interna realizada por cada sujeto y cuyas interpretaciones son comunicadas e intercambiadas con otros. Es necesario el apoyo del profesor para acentuar, complementar o dirigir las reflexiones y concepciones a conocimientos sólidos. Los diálogos reflexivos son muy enriquecedores pues permiten ampliar el panorama cognitivo.
--	---

Para cerrar este grupo de métodos se puede decir que: “en cualquiera de las alternativas anteriores, la enseñanza integra la orientación de construcción activa y participativa del conocimiento, y la orientación de la instrucción: los alumnos reflexionan, discuten, analizan y reelaboran, pero al mismo tiempo se transmiten otras alternativas para entender el problema, la situación o la realidad” (Davini M. C., 2008, pág. 53). En estas condiciones se asumen dos desafíos los cuales estos métodos dejan postergados. Uno de reconocer que el mundo está cambiando y el acceso y la distribución del conocimiento se plantea en otras condiciones y segundo que los actuales métodos que se aplican para la asimilación del conocimiento generan poco impacto y no se logra una transferencia asertiva de conocimiento puesto que las alternativas para dar soluciones a las problemáticas reales no son determinantes ni contundentes.

### 2.3.2 Métodos de acción práctica en distintos contextos

Realizando ahora un análisis de aquellos métodos cuyo principal interés está dirigido a la acción práctica en distintos contextos partiendo de los desafíos que desde los métodos instructivos se plantean. Esta familia de métodos pretende en términos económicos activar el capital convirtiendo el conocimiento en un producto rentable para la sociedad. Pero para esto debe plantear métodos maleables (que tomen la forma que se requiera) y mutables (que se adapten a contextos diferentes y situaciones inesperadas

*Tabla 2 Métodos de acción practica en distintos contextos. (Davini M. C., 2008)*

METODO	CARACTERISTICAS
--------	-----------------

<p><b>MÉTODO DE ESTUDIO DE CASOS</b></p>	<p>Se presentan ejemplos de situaciones que impliquen el uso de capacidades por parte del sujeto que lo lleven a entender, interpretar, intervenir y plantear de diferentes formas el problema y teniendo en cuenta el contexto proponga soluciones alternas. Permite el análisis y comprensión ante cualquier situación problema sea propuesto o real donde tenga la posibilidad plantear diferentes alternativas de solución. Permite desarrollar otras capacidades como la inventiva, el sentido práctico, la aplicación de distintos conocimientos, comparar la problemática</p>
<p><b>MÉTODO DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b></p>	<p>Permite a los alumnos desarrollar habilidades del pensamiento como son: formulación de hipótesis, la creatividad, la interacción grupal, múltiples respuestas, en diferentes contextos, requiere el uso de conocimiento adquirido, le permite incluso solucionar conflictos personales, sociales, ambientales. Llevan al sujeto a formular preguntas y buscar respuestas haciendo uso del recurso.</p>
<p><b>MÉTODO DE PROBLEMATIZACIÓN</b></p>	<p>No busca solucionar sino construir problemas o problematizar aún más los existentes exigiéndole al sujeto otro nivel de Complejidad. Método necesita desarrollar entonces el pensamiento estratégico que requiere el desarrollo de otras capacidades como la anticipación ante posibles circunstancias o factores que se presentes y compliquen dichos problemas. Presenta una inclinación al planteamiento de problemas de tipo social pues facilita el análisis y comprensión de ellos, asimismo, es tan flexible que puede lograr una mayor complejidad como en verdad ocurre en la realidad.</p>
<p><b>MÉTODO DE PROYECTOS</b></p>	<p>Esta apunta a una problemática especial presentada, desde donde se teje un plan particular que apunta a darle solución. Las características se centran en que su desarrollo es en grupo, también permite una perfecta integración de áreas y genera espacios para un autoaprendizaje. También permite la interdisciplinariedad y la relación que tienen los saberes entre sí facilitando el trabajo y economizando el tiempo que es tan valioso en la escuela.</p>



Los desarrollos de todo tipo de competencias entran en el trabajo por proyectos ya que es son requeridas las comunicativas, lógicas, científicas y sociales. Una de las dificultades que presenta este método tiene que ver con la dinámica escolar ya que el tiempo sea por corto o por segmentado no permite una continuidad en los procesos y en la mayoría de los casos no se logra el objetivo propuesto (Davini M. C., 2008, págs. 129-131).

Estos métodos son asertivos en su ejecución ya que buscan concretar las teorías en una aplicación más útil y funcional, los estudiantes son los actores el docente solo un guía, ellos no son ajenos a los conceptos, al contrario, los redescubren desde sus propias experiencias acción que le facilita la aplicabilidad de su cotidianidad. Sin embargo, las rígidas estructuras escolares limitan su total desarrollo pues la implementación de este requiere una reestructuración en los currículos y en la mentalidad docente además de un verdadero trabajo en grupo debilidad evidente en la vida escolar sin olvidar un deseo incesante de la separación disciplinaria de los saberes que desconectan la realidad de un conocimiento global.

### **2.3.3 Métodos para el entrenamiento y el desarrollo de habilidades operativas**

En este apartado se hará un acercamiento a los métodos que tienen que ver con el entrenamiento y el desarrollo de habilidades operativas cuya principal intención es el desarrollo de destrezas, habilidades operativas; refiriéndose a estas no solo como la adquisición de un hábito sino también a desarrollar capacidades en las esferas del conocimiento como por ejemplo practicas técnicas, sociales e interactivas y entrenamiento práctico. Una de las dificultades de este método es que se tiende a caer en pretensiones erróneas de un adiestramiento mecánico en el que no cave el conocimiento, el análisis o la reflexión, por el contrario es la aplicación de técnicas o indicaciones que surgen de investigaciones que requieren del seguimiento de un patrón determinado que es consiente y que surge de saberes constituidos por el sujeto dando así muestra de un verdadero desarrollo en los procesos cognitivos que es autónomo y autorregulado que incluso pueden dar origen a otras técnicas o modificaciones si así se requiere (Davini M. C., 2008, págs. 135-140)

Tabla 3 Métodos para el entrenamiento y el desarrollo de habilidades operativas. (Davini M. C., 2008)

METODO	CARACTERISTICAS
<b>MÉTODO DE DEMOSTRACIÓN Y EJERCITACIÓN</b>	Se pretende que el sujeto sea actor y ejecutor buscando la autonomía y apropiación en cuanto a la ejecución de acciones. La demostración está a cargo del docente que se encarga de corroborar la efectividad de un procedimiento y la ejercitación es responsabilidad del estudiante
<b>MÉTODO DE SIMULACIÓN</b>	Se desarrolla en un ambiente artificial sea concreto o Conceptual. Muestran problemáticas y aplicación de reglas en una situación determinada. Brindan la posibilidad de poner a prueba todo tipo de capacidades presentes en los sujetos. También la factibilidad de transformar procedimientos que mejoren más eficientemente los desarrollos cognitivos o incluso genere nuevos y mejorados
<b>LOS MÉTODOS PARA EL DESARROLLO PERSONAL</b>	Mejorar el autoconocimiento, la autoconfianza y la autonomía. El papel del docente es el de apoyar los procesos de crecimiento y consolidación personal y sobre todo confiar en las capacidades de sus estudiantes durante el tiempo en que se encuentran escolarizado.
<b>LOS MÉTODOS BASADOS EN FORTALEZAS</b>	<p>En fortalecer las capacidades de las personas y los grupos en cuanto a la participación, la estima y la transformación de sí mismo y de su ambiente.</p> <p>Las estrategias deben ir dirigidas a la identificación de las fortalezas para aumentar su autoconfianza, autovaloración y auto control. Le da la suficiente confianza al estudiante para integrarse y ser un participante activo del grupo. (Davini M. C., 2008, pág. 159)</p>
<b>MÉTODO DE FIJACIÓN DE METAS</b>	Le brinda al estudiante herramienta que le permite detecta las habilidades requeridas y la dotación de habito. Este método aplicaría en estudiante que saben que es lo que quieren, pero requieren claridad en los elementos necesarios para lograrlo

<b>MÉTODO DE MOTIVACIÓN Y CAMBIO</b>	Le proporciona al estudiante elementos necesarios para evaluar actitudes y comportamientos que los lleven a adoptar en forma consiente nuevas posturas que aumente su autoestima y que sean favorables para él y sus relaciones con los demás. Le da criterios para tomar decisiones que son fundamentales para su vida El docente debe escuchar al estudiante, ayudarle a considerar aspectos tanto favorables como desfavorables, resaltar sus capacidades y analiza juntos las decisiones tomadas
--	--

Todos estos métodos anteriormente mencionados apuntan a cada uno de los niveles de desarrollo en los que se debe enfocar la educación desde lo individual hasta lo grupal, en la formación académica y personal en cualquier contexto cultural nivel educativo o etapa de la vida, pero siempre en búsqueda de que el individuo aprenda, estimule, desarrolle y descubra sus fortalezas, acreciente sus capacidades y pueda sentirse y ser útil a la sociedad. Sin embargo, es necesario aclarar que, aunque la didáctica general apoya estos métodos debido a que tiene un enfoque amplio y colectivo, las didácticas específicas por su parte, requieren métodos más concretos que le permitan al individuo adquirir de manera significativa un conocimiento exclusivo y además desarrolla capacidades propias de cada una de las áreas.

Esta es una de las razones por las cuales la didáctica general ha perdido terreno con relación a las didácticas específicas ya que en la primera no se logra profundizar sobre los conocimientos específicos lo que impide que estos trasciendan y sean olvidados. Caso contrario ocurre con las didácticas especiales las cuales tiene en cuenta dos factores: primero que logran fortalecer y profundizar más en sus campos de estudio y con bases más consolidadas ampliando sus concepciones cognitivas y segundo tiene en cuenta las características del sujeto que aprende. Otro punto a su favor que tienen las didácticas específicas es que pueden analizar los contenidos desde diferentes pensamientos como son de la deducción, de histórico-social, el experimental, la estética, la comunicación y le expresión (Davini M. C., 2008, pág. 65).

No obstante, dichas didácticas caen en el error de eximir el conocimiento específico del marco general del cual proceden desconectándolos por completo y convirtiéndolos en conceptos aislados que con el tiempo se pierden al no encontrar afinidad y conexiones

con otros. Esto se evidencia por ejemplo en las áreas obligatorias que deben ser impartidas en la educación formal cuyos currículos excluyen competencias y temáticas que, aunque son necesarias de aprender y reforzar como son las científicas, las sociales y las comunicativas temen apoyar y relacionar por temor a perder el objetivo específico de su área.

Este es un punto a favor que se le abona a la didáctica general respecto a las específicas sin embargo, no es razón suficiente para desplazarlas ya que estas han adquirido en las últimas décadas gran importancia porque suplen de formas más consiente y lógica; deficiencias demostradas en la didáctica general como son: la relación de los procesos de enseñanza – aprendizaje y la adquisición del conocimiento que son tratado de forma superflua y no permiten reflexión ni mucho menos profundizaciones cognitivas. Es importante resaltar aquí en este punto que la didáctica general al tener una intención universal de apropiación del conocimiento, pretende borrar las líneas marcadas por acciones que, aunque parezcan contrarias como son: la ciencia y las letras, la teoría y la práctica, lo conceptual, lo sensible y lo corporal son más bien complementos entre sí que permiten afianzar y apropiarse mejor del conocimiento adquirido (Davini M. C., 2008, pág. 65)

En este sentido es necesario aclarar que todo conocimiento generado por la didáctica está dirigido a la práctica que los docentes realizan en el aula, a las adecuaciones que necesariamente se hacen a planeaciones generales, al uso y manejo de los recursos, al control disciplinario y manejo de las situaciones imprevistas presentes durante la clase. Esta concepción de la didáctica comparte Ana Lía Cometta cuando afirma que: “La construcción del conocimiento didáctico desde la investigación, conduce a considerar dos cuestiones: una vinculada al estatuto epistemológico de la ciencias sociales y la didáctica y otra referida a la investigación como una manera de construir conocimientos acerca de este campo” (2001, pág. 58)

## **2.4 Consideraciones sobre los métodos en didáctica**

A modo de resumen es necesario establecer dos situaciones en la didáctica: una evidente y ya mostrada que es la diferencia entre la didáctica general la cual sigue una línea tradicionalista y normativa y las didácticas especiales que se constituyen en una cantidad innumerable de ellas determinadas por el número de ciencias existentes que requieran ser enseñadas y estén direccionadas a la educación; en resumen, todas las ciencias. Otra situación es la concepción de una didáctica reflexiva de las experiencias vividas en el aula que le permiten aportar importantes elementos a la misma disciplina de la didáctica que a continuación se presenta la cual tiene mucha relación con la función en esencia y ya evolucionada a través de los siglos sobre la didáctica, para esto es necesario retomar algunas conceptualizaciones vistas sobre ella y otras más actuales que permitan demostrar su evolución tanto en significado, funcionalidad, importancia y reconocimiento como disciplina hasta el momento.

También se puede concluir que el método al igual que la didáctica está sometido en un alto grado al contexto en el cual este tendrá su aplicación pues todos los elementos externos e internos lo afectan alterando tanto los procesos como los resultados. La didáctica tanto general como las especiales, analizan y estudian métodos que permiten centrar el conocimiento y canalizarlo a través de su metodología con la intención de tener resultados lo más óptimos posibles que dé cuenta de procesos más desarrollados para alcanzar un conocimiento más avanzado.

En síntesis, no es posible determinar o esperar que la didáctica se enfrasque en un método en especial, pues las condiciones de diversidad en cuanto a contextos no lo permiten, pero si deben estar perfiladas desde un enfoque ante todo flexible, reflexivo y que incite a la investigación. De esta manera entonces es importante dar un cambio a concepciones que se han mantenido tradicionalmente en la didáctica y que no le han permitido de cierta manera evolucionar a la par con las nuevas concepciones educativas siendo esto para algunas ciencias motivo suficiente para dar poca importancia el campo de la didáctica

Partiendo de este último análisis, la didáctica que se debe practicar en la actualidad debe ser de carácter social donde el individuo construya el conocimiento con el otro y de acuerdo a sus necesidades, el docente de las nuevas generaciones, debe estar formado para estas nuevas ideologías, pensamientos y recursos para impedir el atraso educativo

ya que se debe tener claro que una sociedad con retraso educativo es una sociedad extinta.

En el siguiente capítulo, se desglosará toda la estructura que conforma la didáctica de las Ciencias Naturales y sus características específicas relacionados con el método y los procesos de enseñanza–aprendizaje. También se establecerá la vinculación que esta área del conocimiento tiene con otras y como ellas pueden enriquecer el campo de estudio de las ciencias naturales sin que ella pierda su objetivo principal.

## **CAPITULO 3 ¿CÓMO SE RELACIONA LA DIDÁCTICA CON LAS CIENCIAS NATURALES?**

En este apartado, se retomará a la didáctica de las ciencias naturales desde el inicio de la enseñanza de las ciencias o la filosofía de las ciencias desde donde se fundamenta partiendo desde los aportes más elementales brindados por las culturas europeas y asiáticas que fueron enriqueciendo el conocimiento científico. De igual manera se hará un análisis al concepto de ciencias naturales desde su evolución y su influencia que de manera acelerada ha transformado a la sociedad en una maquina consumidora de sus productos y finalmente se planteara la concepción de didáctica de las ciencias naturales y su trascendencia en el contexto académico

### **3.1 El papel de las Ciencias Naturales**

Una nueva visión con relación al papel que cumple la ciencia se ha venido desarrollando en el último siglo ya que el conocimiento que es el producto de la labor científica más que ser reconocido, aceptado y validado por esta comunidad, debe ser una herramienta al servicio de la sociedad para la solución de problemas, obligando a la ciencia a pasar de un estado pasivo irrelevante a una actividad que trasciende y transforma.

Desde el enfoque de una ciencia constructiva y accesible se pretende implementar las Ciencias Naturales acorde con los nuevos requerimientos Educativos, los cuales buscan que el estudiante desarrolle competencias científicas para la vida, se apoye de manera responsable y mesurada en las herramientas tecnológicas para la adquisición del conocimiento válido, que muestre una apropiación de los saberes evidenciada en la forma como soluciona las problemáticas que más aquejen a su comunidad y además

tenga la capacidad de innovar sobre ese conocimiento adquirido; pero aún mejor que generen nuevo conocimiento.

De esta manera se establece un nuevo estado de la filosofía natural donde ella se mezcla con los elementos del ambiente y se adapta a las condiciones de la nueva época evolucionando en su estructura y sufriendo una afortunada metamorfosis. Es claro que en realidad lo que marcó el cambio en el traspaso de la edad media a la Moderna fue el método experimental y con esto una redefinición de la filosofía natural nombrada con propiedad en esta época Moderna como ciencia. Pero ¿Qué significado adopta este término y cuáles son las características que lo diferencian con respecto a la filosofía natural? Para responder este cuestionamiento es preciso hacer una referencia específica con respecto a lo que es la ciencia.

### **3.2 ¿Qué caracteriza a la ciencia?**

Para conceptualizar el término de ciencia es necesario remitirse a la filosofía natural siendo el cimiento en que está fundada la ciencia y además tener en cuenta que esta conceptualización se establece desde diversos puntos de vista los cuales son enfocados por diferentes disciplinas siendo algo complejo su análisis. Lindberg es partidario de la idea de que a quien realmente le corresponde conceptualizar cualquier terminología es el historiador ya que analizando con detenimiento el uso y manejo a través de la historia se puede definir cualquier término y asegurar su aceptación y validación. (Lindberg, 2002, págs. 22- 24). Teniendo en cuenta este criterio, en la parte inicial de este apartado se presentará un contexto histórico en el cual se han formado las ciencias naturales como ciencia, continuamente se presentarán concepciones que diferentes autores han planteado respecto a la ciencia concluyendo finalmente con una propuesta del concepto de ciencia que sea más pertinente a los intereses de este trabajo.

León Olivé de manera particular hace mención de algunos elementos que son indispensables con respecto a la pregunta planteada sobre ¿qué es la ciencia? Ya que él la asumen como una pregunta *metacientífica* porque para responderla es necesario mirar fuera de ellas desde otros campos de conocimiento como es la historia de la ciencia, la



---

sociología de la ciencia y la filosofía de la ciencia. Además de mirar con atención cuál es su objeto, se debe atender a lo que se hace con ella y en aras de ella, de igual manera es necesario prestar atención al trabajo de los científicos en lo respecta al hacer, los resultados obtenidos y las condiciones en la que se adquiere dichos conocimientos los cuales surgen de las investigaciones (Olivé L. , 2000, pág. 26). Teniendo en cuenta estos elementos a continuación se mostrará de forma sucinta el recorrido histórico que ha realizado la ciencia para consolidar su concepto partiendo desde sus inicios en la filosofía natural y abarcando en lo posible cada uno de los aspectos mencionados por Olivé.

Chalmer establece una primera concepción formulada en la Edad Moderna sobre la ciencia dicha por Davies (1968) donde define que: “la ciencia es una estructura asentada sobre hechos” (Chalmers, 2000, pág. 13). Este resumido concepto de ciencia permaneció durante un siglo hasta la llegada de Tomas Kuhn, quien rompe con esta tradición expresando que la ciencia no es una acumulación de hechos pues cuando hay una revolución hay un cambio en el conocimiento por tanto no se puede acumular.

Siguiendo estos acontecimientos históricos Bertrand Russell expresa que la ciencia es: en primer lugar, conocimiento el cual toma muchos matices y se acomoda a intereses y propósitos académicos, políticos, económico y sobre todo de alcanzar y mantener el poder (Russell, 1988, pág. 2). En esta misma línea María de Pilar Jiménez y Neus Sanmartí se refiere a que la ciencia debe ser analizada partiendo inicialmente desde la naturaleza de la ciencia y con la forma como se construye el conocimiento científico, también es importante delimitar entre lo que es y lo que no es la ciencia (pseudociencia). Para ellas “la ciencia se origina en la pregunta, en el problema al que se busca solución; es una actividad cognitiva en la que se trabaja con elementos como hipótesis, principios o teorías subjetivas a comprobación o refutación” - (Jiménez & Sanmartí, 1997, pág. 19)

Mario Bunge se refiere a la ciencia como: “un creciente cuerpo de ideas... que puede caracterizarse como conocimiento racional, sistemático, exacto, verificable y por consiguiente falible”. El hombre con ella busca comprender el mundo y acondicionarlo a sus necesidades pero para lograrlo debe hacer uso de la investigación científica aunque no todas sean objetivas, en este sentido Bunge clasifica la ciencia en dos grupos las ciencias formales o ideales conformadas por la lógica y las matemáticas las cuales persiguen su propio objeto de estudio desde lo ideal como es el caso de los signos

además son catalogadas como deductivas, “las ciencias formales demuestran o prueban” y la ciencia fácticas “habla de hechos y sucesos extra científicos” necesitando de la observación y la experimentación por eso a este conocimiento es llamado como *ciencia empírica*. Las ciencias fácticas son verificables ósea que permiten que sus hipótesis sean puestas, aunque estas solo sean provisionales, con ellas se descubre las pautas regulares que le dan orden a las estructuras denominadas: “*leyes naturales* o *leyes sociales*” (Bunge, págs. 6 - 18)

Continúa diciendo Bunge que las dos clases de ciencias es necesario esclarecer los hechos para esto se debe tener algunas cualidades como curiosidad, duda y sensibilidad hacia la novedad. La única forma de hacer ciencia es a través del análisis de datos (datos fácticos) “no hay ciencia sin análisis” sin embargo son necesarios otros elementos para construir conocimiento: el paso de la observación a la concreción y la formulación de la teoría, de igual manera una *discrepancia entre las previsiones teóricas* y los *hallazgos empíricos* permiten un mayor acercamiento a la construcción de nuevas teorías junto con la confrontación de los hechos con la teorías y los datos (Bunge, págs. 11 - 13).

Bunge establece una serie de características que describe a la ciencia en sus elementos más básicos: tiene sentido común pues debe superar la contraposición entre la vaguedad y la superficialidad, también tiene la cualidad de ser explicativa ya que a través de ella se saben y comprenden los hechos además se deducen las leyes, también en esta condiciones se muestra la ciencia como abierta por su propiedad de falibilidad y la posibilidad de progresar, aunque aparente ser cerrada por su método se brinda la posibilidad de falsear hipótesis las cuales aseguran continuidad, la utilidad de la ciencia es una cualidad que le permite mantener una motivación continua hacia la investigación de nuevo conocimiento aplicable y beneficioso para la sociedad. Resumiendo, “la ciencia es valiosa como herramienta para domar la naturaleza y remodelar la sociedad; es valiosa en sí misma, como clave para la inteligencia del mundo y del yo; y es eficaz en el enriquecimiento, la disciplina y la liberación de nuestra mente” (Bunge, págs. 19 - 23).

En el siglo XX se establecen dos escenarios desde el contexto europeo y el contexto de América Latina. El primero, se divide en tres fases: la primera, llamada la *Small Science* o *ciencia moderna* presente al principio del siglo XX regido por los principios de la

---

búsqueda de la verdad y del conocimiento, un trabajo entre pares y una autonomía para determinar lo que se publica; marcada por un modelo de déficit. (Albornoz M. , 1997). La segunda fase, denominada *La Big Science o macro ciencia*, época anterior a la segunda guerra mundial, orientada por la investigación militar y el desarrollo que esta generó, en especial a la tecnología armamentista y nuclear; la información se convierte en un secreto de Estado y aparece nuevamente el término “restringido”. Sin embargo, un espíritu de conciencia social estimulado por los efectos colaterales de la guerra y de las investigaciones con respecto a estas armas de destrucción masiva, demandaba de los medios masivos de comunicación perfilando a los periodistas con un carácter científico. Los científicos pasan a segundo plano para darle cabida a los ingenieros, técnicos, financistas.

La tercera fase, nombrada como *La tecno ciencia surge* en la década de los ochenta como producto de la introducción de un nuevo sistema científico tecnológico enmarcado en políticas de gobernabilidad que las respaldan, dando origen a un nuevo contrato social entre Ciencia y Estado. Algunas características de esta fase están relacionadas con el incremento de la financiación del sector privado en investigación y desarrollo (I+ D), creando un nuevo sector económico: las nuevas tecnologías, la relación con el medio ambiente, con la sociedad; lo que genera la era de la información, aumentan los riesgos en la sociedad, surgen los movimientos sociales y hay un cambio en el modelo de popularización, los medios de comunicación aumentan su capacidad para generar opinión y una nueva visión de ciencia. Es importante resaltar que el auge de las empresas toma fuerza porque utiliza un nuevo tipo de popularización el cual incentivar para el consumo de productos y busca la legitimidad social de las innovaciones.

Mientras tanto en el contexto de América Latina hay una dinámica muy diferente ya que el desarrollo de la ciencia se desenvuelve en un ambiente democrático inestable que apenas empieza a manifestarse a través de una participación tímida y limitada, siempre influenciados por modelos de desarrollo externo, impulsando políticas internacionales y las necesidades de dar salida acorde a su propio contexto científico, económico, social y político de la región. El desarrollo de la región se encuentra sectorizado y solo algunos países le apuntan a invertir en educación, porque consideran que desde ahí el individuo tiene más probabilidad de formar individuos con pensamientos fundamentados en la participación ciudadana y el trabajo en red cuyo punto de partida y es tratar de dar solución a las problemáticas de carácter social, ambiental, económico y educativo.

Desde la epistemología, el concepto de ciencia se basó en unos principios básicos, como: el saber y el saber hacer al servicio de las necesidades del ser humano; la equiparación en la importancia de los conceptos y los procedimientos científicos, así como la ciencia entendida como actividad humana, en continua revisión, abierta, no definitiva y dependiente de la realidad social de cada momento histórico. Desde la fuente social se primó una ciencia funcional, que ayudará a los estudiantes a plantearse situaciones reales en relación con las necesidades del ciudadano, que se aborden según los procedimientos de la ciencia, sin olvidar la potenciación de actitudes científicas ante la vida, como la curiosidad, el razonamiento lógico, el anti dogmatismo y el respeto por todas las formas de vida.

Para Llinás, la importancia de la ciencia está enmarcada en tres usos principales dentro de la sociedad: en primer lugar es un instrumento de control de calidad tanto de los procesos como de los productos; como segundo está la transformación del conocimiento y educación en donde el científico adopta el papel de trasmisor de la información científica el cual está en capacidad para escribir textos de divulgación científica, capacitar sobre temas científicos y estar preparado para suministrar todo tipo de información de esta índole pero este papel varía según el lugar en el caso de los países desarrollados la información es publica porque ha existido una alfabetización científica por parte del público lego lo que hace que sea factible a para ellos acceder al conocimiento caso contrario ocurre en los llamados países subdesarrollados donde estos científicos tiene un gran valor ya que en estas otras regiones hay una gran ignorancia científica, por último el tercer papel de la ciencia está relacionado con la investigación y desarrollo en esta parte los científicos de nuevo actúan y asumen un papel de generadores de investigación y cae la responsabilidad del desarrollo que se debe mantener en cada país. (Llinas, 1996, págs. 30 -40)

Es claro por el momento que, en primer lugar, la ciencia es importante porque es útil para el desarrollo, progreso y comodidad de la humanidad, segundo genera conocimiento científico y tercero busca la verdad. Pensando en estos tres elementos se podría decir que la ciencia es: el lugar donde reposa todo conocimiento científico que el hombre ha ido construyendo y por el cual se ha: acercado un poco más a la verdad que es desde donde surgen todo su mundo, ha evolucionado desarrollando su pensamiento y ha progresado aprovechando los recursos de su ambiente. Este concepto de ciencia al ser

---

manejado desde los primeros niveles de enseñanza podrá ser una de las causas que ayude a formar hombres con pensamientos científicos.

Sin embargo se plantea una nueva versión de ciencia partiendo desde el conocimiento científico y social que redefine el concepto de ciencia tomando otros elementos como: sujeto-objeto, realidad-verdad y cuyo escenario no ha de ser otro si no la escuela en su nivel más básico desde donde se pueda tener el tiempo y las herramientas indispensables para construir una generación con una cultura científica asumiendo la ciencia con un acto de reflexibilidad sobre ella misma (CIDI, 2007, pág. 86)

### **3.3 El (los) Método(s) Científico(s)**

Es sabido que el principal problema de discusión de la filosofía estuvo centrado por mucho tiempo en cuál era el método más adecuado para desarrollar teorías científicas verificables. Como lo expresa Steven Shapin “el método lo era todo. El método era lo que hacía posible y poderoso el conocimiento del mundo natural, aunque los métodos correctos varíen mucho” (2.000, pág. 120) Uno de los filósofos más representativos de la filosofía griega, Aristóteles, desarrollo todo un legado conceptual alrededor de la ciencia instituyendo elementos que son en la actualidad indispensables para su práctica como es el caso de la lógica, adopto el método inductivo en el cual soldó las bases para el método experimental e instituyó el método del silogismo o método deductivo (Ramirez, 2004, pág. 8)

Desde la edad antigua hasta la actualidad diferentes autores desde sus corrientes y criterios han pretendido buscar un método científico pertinente con resultados poco alentadores, pero al mismo tiempo esperado, ya que la ciencia en sí, presenta muchas variables que se deben tener en cuenta y que son difíciles de determinar. Sin embargo, la discusión se extiende aún más debido al surgimiento de diferentes métodos, los cuales se han reunido en tres grandes grupos como son: los métodos dominantes, donde se afirma que solo hay uno, métodos pluralistas donde se sustenta que son mucho, y el método intermedio que posee elementos de ambos métodos.

Para iniciar partamos del concepto general de método científico que desde la real academia de la lengua define la palabra método como el procedimiento que se sigue en las ciencias para hallar la verdad y enseñarla y la palabra científico que tiene que ver con la exigencia de precisión y objetividad propias de la teoría de la ciencia. Contiguo a este, para la filosofía, el método científico es el camino que conduce con mayor seguridad y facilidad al objetivo deseado. Pero para Aristóteles esta definición no es suficiente pues su concepción sobre el método científico atañe a un campo más físico el cual inicia en lo particular y termina en lo general teniendo claridad entre el hecho y la causa. En otras palabras, “cuando conocemos la causa de la que depende el hecho como la causa de ese hecho y no de otro, y sabemos además que el hecho no podría ser distinto del que es” (Copleston, 2007, pág. 250).

Con respecto al método científico, Mario Bunge delimita algunos postulados que no son una estructura rígida que debe seguirse al pie de la letra pero que ayudan a esclarecer y delimitar el camino que es más conveniente para llegar a la verdad. El primero aclara que una característica indispensable de un reconocido conocimiento científico es que este debe haber sido verificado, segundo que debe aplicarse la veracidad en lo que refiere a los procesos que se ejecutaron para llegar al conocimiento final además ser verificable que se puedan poner a prueba a riesgo de ser falseadas o mantener su asertividad, tercero se logre conformar hipótesis como prueba de que es un conocimiento general ya que este se presenta con frecuencia y regularidad, cuarto el método científico cualquiera que sea debe llevar a la configuración de nuevo conocimiento científico (Bunge, 1979, págs. 7-13).

En quinto lugar, dicho método debe contener en sí un proceso de planteo y comprobación que permita probar al hipótesis desde todos sus componentes el lógico que confirme su coherencia, desde el psicológico en lo que respecta a la conexión de conceptos para estructurar nuevas teorías y desde el sociológico el acierto o desacierto con las hipótesis respecto a su aceptación en el contexto social; sexta en el nuevo contexto la ciencia moderna debe ante todo crear una situación de experiencia; séptima que toda ciencia fáctica debe tener una fundamentación teórica que le permita contrastar sus hipótesis; octava debe estar sustentada en hechos; novena que toda ciencia puede ser tomada como un arte pero que no todas son catalogadas como científicas, decima debe estar estructurada con una pautas básicas en el planteamiento del problema, establecer un modelo teórico, augurar consecuencias particulares, probar las hipótesis.

---

El concepto de ciencia abordado por Ramírez habla que las teorías científicas como todo lo creado por el hombre son limitadas y tiene un tiempo finito y no sabemos qué tan cerca o que tan lejos está la verdad (Ramírez, 2004). Concuerta además con Popper en que una ley es corroborada por un científico no está afirmando que es verdadera o falsa solo que ha pasado la prueba; por tanto, dichas leyes son falseables no verificables (Popper, 1980).

Sin embargo ¿cómo se puede constatar que un conocimiento es científico y verdadero sino hay unas reglas establecidas perdurables como lo afirman Bunge y Ramírez en los anteriores postulados? La respuesta de Bunge a este interrogante es clara en donde expresa que la investigación que se realiza no es errática, aunque parezca, sino metódica, ya que hay muchas maneras de sugerir hipótesis y es entonces donde el autor plantea el concepto de Método científico como el conjunto de procedimientos por los cuales: a) se plantean los problemas científicos y b) se pone a prueba la hipótesis. De esta manera se debe tener dos reglas que para Bunge son infaltables: la primera es que se debe comprobar si la hipótesis es falsa o no y la segunda donde dice que el método científico, aplicado a la comprobación de afirmaciones informativas, se reduce al método experimental. Ramírez, acude a todas las cualidades de la ciencia y en esto coincide con Bunge al decir que la ciencia es metódica, reflexiva, formal y crítica (Ramírez, 2004, pág. 28).

Además, el método científico debe facilitar su progreso, el cual tiene la particularidad de usar técnicas específicas para cada área y que son acordadas y reconocida por cada comunidad científica para cada uso. Ramírez, apoyado en (Tamayo, Tamayo) expresan que: “El método científico procura la precisión y mejora la exactitud” y agrega que “al generar nuevos conocimientos, se posibilita a su vez, el desarrollo de nuevos métodos” (Ramírez, 2004, pág. 28). Un principio que comparten Bunge y Ramírez es la estructura de una jerarquía de procedimientos que permiten la construcción de nuevas teorías como son: planteamiento del problema, formulación de hipótesis, levantamiento de información, análisis de datos, comprobación de la hipótesis y conclusiones.

Russell analiza el método científico desde la visión de científicos desde la época renacentista como es el caso de Galileo quien en términos sencillos y partiendo de la observación y la deducción descubre las leyes principales que permiten establecerlos; el primer método científico oficialmente publicado fue planteado por Galileo (1564 – 1642) y

las primeras leyes estipulas a partir de este fueron las de Kepler sobre el movimiento del cosmos. De igual manera se refiere al método científico de Newton quien escribe y publica un libro llamado *la principia* donde escribe las leyes determinadas por su propio método científico donde parte de la inducción para llegar a leyes generales que explican fenómenos como el de la gravedad (Russell, 1988, págs. 16 - 18)

“El hombre de ciencia busca hechos que sean significativo en el sentido de conducir a leyes generales, y esos hechos están frecuentemente desprovistos de interés intrínseco” (Russell, 1988, pág. 20). Los métodos deben conducir a leyes generales de carácter científico las cuales surgen de hechos observables que sean significativos y luego permitir plantear hipótesis que al comprobarse verdaderas explique estos hechos, aunque estas requieran nuevos cambios. Russell al igual que Bunge comparten la idea que no es posible alcanzar la ciencia si no se hace análisis. Sin embargo, se logran percibir algunas limitaciones que son estudiadas en el método científico divididas en tres partes. La primera parte es la duda relacionado con la validación de la inducción, el segundo la dificultad de sacar conclusiones surgidas de observaciones y tercero que no exista suficiente información para inferir y sacar resultados comprensibles para todos.

Para Sanmartí y Jiménez el concepto del método científico es claro pues lo definen como “un conjunto de reglas fijas, cuya aplicación caracteriza a la investigación” (1997, pág. 31) este concepto, genera todo tipo de discusión por una parte que la caracterización de la ciencia dependería en su totalidad del método y por otro su aplicabilidad universal ya que esto sería complicado en el desarrollo de otras ciencias (1997, pág. 20). Sin embargo, Shapin se refiere al método como un remedio para solucionar problemas con dificultades intelectuales.

Es importante aclarar que el método científico no tiene referencias ni implica que sea uno o único pues las condiciones en que aprenden los ser humanos impiden identificar uno en específico y tampoco gritar a cuatro vientos que hay una innumerable cantidad de métodos que considerar. Según Hodson “la ciencia si tiene métodos, pero la naturaleza exacta de esos métodos depende de circunstancias particulares” para tener esto claro es necesario estableces que, si bien la naturaleza de los métodos cambia según las condiciones, se debe tener en cuenta ciertos parámetros los cuales permiten la construcción de un método científico los cuales son nombrados por Hodson a



---

continuación apoyado en autores que han dedicado atención especial a cada uno de los pasos:

- a) La observación debe ir acompañada de teoría, lo que se deduce que esta es subjetiva e inexacta (Hanson 1958)
- b) Las teorías surgen de creaciones mentales construidas a partir de experiencias y observaciones físicas. (Popper 1962)
- c) Dicha teoría tiene la posibilidad de ser puestas a prueba de forma rigurosa donde pueden ser sostenidas en su veracidad o derrocadas. (Kuhn 1970)
- d) En ocasiones se presenta conflicto entre la teoría y la observación cuando esto ocurre la teoría prevalece en tanto esta no sea falsada. (Lakatos 1978)
- e) En ocasiones surge una nueva teoría que implica el remplazo de otra cuando hay evidencia suficiente, de ocurrir esto se presenta una renovación en las estructuras científicas al igual que en la forma que hay para ver el mundo. (Feyerabend 1975)
- f) Los conocimientos científicos surgidos de la asertiva aplicación de un método científico generan cambios lo que los métodos también varíen y no haya uno permanente.” El método científico actual se ajusta a la situación actual: el tronco de conocimiento teórico y las técnicas. Cuando la situación cambia, cambian los métodos” (Hodson D. , 1997, pág. 17)

Una concepción propia adquirida entonces después de realizar el análisis desde estas posturas, es que el método científico debe ser un proceso de reconstrucción del conocimiento científicos en potencia, donde la comprobación y verificación de una teoría debe ir un poco más lejos con relación a si es o no verdadera sino también lo más perdurable posible tratando de alargar su permanencia en el tiempo; esto quiere decir que debe ser un poco más futurista y que al ser mirada desde diferentes ópticas, (interdisciplinariedad) llegue a la verdad, siendo esta momentánea ya que esta verdad es una concepción de un mundo que es cambiante y evolutivo; dos propiedades naturales de la ciencia y por tanto el método son: la primera que no debe tener posturas radicales si no al contrario abiertas y flexibles a nuevas situaciones y segundo que debe ser aplicado en múltiples contextos de tipo científico y social; aclarando que por lógica propia, la ciencia no es errática sino metódica como dice Bunge ya que siempre se basa

en acontecimientos consecutivos y que nos guste o no esto, y aquí sin posibilidad de discusión, radicalmente social (Bunge, 1979, pág. 32)

La propuesta de elaborar un currículo científico que permita marcar el camino para lograr una cultura científica escolar es posible siempre y cuando este fundamentada desde la filosofía de las ciencias. Los docentes que en la actualidad se capacitan para desempeñar su labor atienden a la necesidad de estructurar el currículo de esta manera. Otra acotación que Hodson hace al respecto es con relación al método pues un currículo que sea reconstruido en un contexto determinado debe por tanto tener un método propio y adaptado a este y evitar caer en la conflictiva discusión que hace tiempo sostienen las corrientes filosóficas respecto al determinar cuál es el método ideal.

De acuerdo con la postura de Hodson todos los docentes que enseñen las ciencias necesariamente deben fundamentarse desde la filosofía de la ciencia pues es necesario conocer sus raíces y de esta manera comprender elementos relevantes que permiten trascender en el conocimiento científico. Sin embargo, este elemento que permitiera mejorar las condiciones de una enseñanza más crítica que permita acceder el conocimiento científico tal como lo propone Hodson no es un factor y atractivo para los docentes de ciencias pues ellos prefieren continuar arraigados a practicar un método de enseñanza que aunque no permite mostrar las verdaderas intenciones de la ciencia, si logra es atrasar a la misma enseñanza a años luz de las teorías filosóficas modernas (Hodson D. , 1997, pág. 8)

El método científico en el contexto escolar debe conocerse entonces como una guía que ayuda a la transformación del conocimiento común o empírico de los sujetos en conocimiento científico. Esta guía debe ser flexible ante la dinámica escolar y las diferentes formas de aprender de cada individuo, debe ser elemental al principio pero ir aumentando en forma gradual su complejidad respecto a la capacidad de análisis y criterios de los saberes que los sujetos vayan adquiriendo, debe estimular más a la construcción de preguntas que la elaboración de respuestas, debe convertir la investigación en el ambiente natural del saber donde ellos nacen, crecer, se desarrollan y se transforman en conocimiento científico activo. Es aquí donde el papel de la didáctica de las Ciencias Naturales muestra su funcionabilidad y alcanza su cúspide: primero porque se logra generar conocimiento desde la reflexión y el análisis enriqueciendo el pensamiento individual colectivo y social de los sujetos y ampliar el marco conceptual de

la didáctica en sí; segundo porque da a la relación enseñanza–aprendizaje una mecánica de alternación de papeles donde todos los que intervienen de manera directa o indirecta aportan a la construcción de un conocimiento valedero.

Sin embargo los problemas que plantea la ciencia son parciales al igual que sus soluciones a pesar de esto su método lo ayuda a aminorar el margen de error y convertirlos en elementos a favor para acentuar la ciencia con mayor claridad y precisión Bunge establece algunos parámetros: a) los problemas deben ser formulados con claridad, b) las nociones deben pasar de simples a complejas y en su intermedio aprobadas y rechazadas, c) los conceptos deben ser definidos desde la ciencia, d) debe crear su propia simbología, e) debe medir y sistematizar sus resultados (Bunge, pág. 14).

Los métodos científicos son el medio que utiliza la ciencia para acceder al saber confiable el cual debe ir mas allá de la intuición y las concepciones empíricas ya que esta debe trascender más allá de una observación a una análisis de datos y conclusiones que permitan ser más certero el nuevo conocimiento en este aspecto la ciencia se acerca a la didáctica ya que la ciencia usa el método para acceder al conocimiento y la didáctica analiza dichos métodos con el propósito de asegurar un conocimiento perdurable.

### **3.4 Concepción de la didáctica de las Ciencias Naturales.**

La didáctica de las ciencias naturales al igual que las demás, se origina de la didáctica general la cual se ha dedicado en el último siglo a analizar de manera reflexiva las experiencias que surgen de la relación enseñanza–aprendizaje, experiencias que además sirven como indicadores para medir de una manera directa y más asertiva conocimientos adquiridos por los sujetos, este sustrato se convierte entonces en un soporte teórico que enriquece el campo de la didáctica y por ende a la pedagogía. Las didácticas especiales y en particular la de las ciencias naturales deben fundar sus teorías desde la general quien además de su carácter normativo, asume otras prescripciones que a continuación se nombran y luego serán explicadas con más detalle como son: las que tienen que ver con los valores y concepciones pedagógicas; aquellas que hablen del

conocimiento disponible por las investigaciones y también las que respectan a las practicas concretas.

La primera prescripción tiene que ver con todo el entramado axiológico que permiten direccionar el proyecto educacional, es decir en esta parte se concreta el perfil de sujeto que se pretende formar y los elementos afines como son: el componente filosófico en el que se incluyen la visión, la misión, los valores, las políticas direccionales, la pedagogía desde la cual se sustenta la construcción de la sociedad y a donde se debe proyectar con sus metas y desafíos. La segunda está relacionada con el conocimiento disponible por las investigaciones, el cual da cuenta de todos los saberes adquiridos a través de la enseñanza que permite abrir espacios para posturas personales que en este caso son las más valederas pues son resultado de las experiencias. Y la tercera son las practicas concretas de situaciones significativas que enriquezcan la sistematización las cuales se presentan dentro de una realidad social y como continuidad de otras no como hechos aislados (Davini M. C., 2008)

### **3.4.1 Evolución del proceso enseñanza – aprendizaje en la ciencia naturales**

El problema de los docentes siempre está referido a la pregunta ¿cómo enseñar? aún más en particular ¿cómo enseñar ciencias naturales en primaria? Por su parte en las instituciones dedicadas a la preparación docente se plantea la pregunta ¿cómo enseñar a enseñar ciencias? Con respecto a la corta historia que ha tenido la enseñanza de las ciencias se puede pensar que es lógico que dicho interrogante apenas esté tocando las puertas de las estancias escolares, por tanto, para analizar la enseñanza de las ciencias es necesario razonar con respecto a la enseñanza que se está dando los docentes.

En apartados anteriores se han mencionado las problemáticas que han impedido enseñar adecuadamente las ciencias naturales pero la más preocupante es la formación de docentes ya que al parecer estas instituciones cuya misión está enfatizada en enseñarles a los docentes a enseñar han mostrado poca importancia al área de ciencias naturales y lamentablemente la conexión de la investigación asignada a dicha área desde los contenidos propios de las ciencias casi quedaría nula. En esta situación se discute con relación a uno de los obstáculos que impiden la enseñanza de las ciencias en la

---

escuela y se refiere a la falta de dominio y actualización respecto a los contenidos escolares que los docentes de primaria deben enseñar.

Lo anterior se discutía dos o tres décadas atrás cuando en verdad lo más relevante de enseñar era con respecto a los contenidos. Parece conveniente y valedero que la academia reformulara su currículo delegando los contenidos a segundo plano y priorizando el desarrollo de habilidades en esta medida solo hay preocupación por los contenidos; bajo la sombra de ellos hemos vivido mucho tiempo y no sabemos cómo salir de ella o liberarnos de dar contenidos aún no sabemos cómo abordar la enseñanza desde las competencias

Para Novak el aprendizaje y el conocimiento se deben ver con una mirada constructivista, sus estudios dedicados al aprendizaje fueron motivados por los parámetros que daban definición a la resolución de problemas el cual analizó bajo “esquemas conceptuales” ya que se considera la mente como “ una unidad procesadora de información donde el almacenaje del conocimiento y el tratamiento de la información era componentes separados siendo el conocimiento estable en el tiempo mientras que el almacenamiento de la información variaba con el tiempo...” (Novak, 1997, pág. 25) encontrándose con una falencia en dicha teoría ya que tanto “... la capacidad de procesar información y el radio de adquisición de nueva información, dependían en gran medida de la información almacenada anteriormente y del contexto en que se resolvía el problema o sucedía la tarea de aprendizaje” problema que fue resuelto con la teoría de Ausubel. Esta teoría, denominada *la asimilación del aprendizaje humano* está fundamentada en la influencia que los saberes previos hacen a la nueva información que llega hecho que permite que los individuos obtengan un aprendizaje significativo y un conocimiento más confiable. Además, permiten al docente evidenciar errores conceptuales que pueden impedir al estudiante tener una buena comprensión del concepto que se construye o de la teoría que se quiere que comprenda. De esta manera Ausubel desecha la teoría del aprendizaje por descubrimiento afirmando entonces que el aprendizaje escolar no es mecánico, sino que tiene un alto grado de significación. (Novak, 1997, pág. 26)

### **3.4.2 Análisis del proceso enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Naturales en básica primaria.**

¿Se puede enseñar ciencias desde edades tempranas? Hasta los años 50 se plantearon una serie de argumentos que afirman que tal hecho era improbable de ocurrir justificándose en tres razones: la primera porque el conocimiento científico sólo empezó su producción en la mitad del siglo XX; la segunda está fundamentada en erróneos estudios científicos desde corrientes teóricas por parte de la psicología hasta los años 50 quien afirmaba que no era posible que tal aprendizaje ocurriera en etapas tan tempranas y como tercero los programas para la enseñanza de las ciencias para primaria veinte años era muy pocos (Fumagalli, 1995, págs. 15-17)

Sin embargo, Harlen plantea que la intención de enseñar ciencias desde básica primaria es de mucho tiempo atrás, más o menos durante los años 20 ya que desde entonces se notaban grandes vacíos en los estudiantes respecto a los contenidos de ciencia cuando estos ingresaban al nivel de secundaria. Además aduce otras razones por las cuales no se enseña ciencias desde la escuela como son la falta de capacitación docente, materiales adecuados para su práctica y espacio adecuados que los docentes manifiestan como no existente dentro de las instituciones; a todo esto Harlen expresa que dichas razones no tiene suficiente peso si se compara con la dedicación que dentro de la enseñanza que se le da a otras áreas como son: matemáticas o lenguas áreas quienes se encuentran en las mismas condiciones; por tanto considera que la verdadera razón por la cual no se enseña ciencias desde primaria es que: “no se comprende el valioso papel de la ciencia como parte de la educación primaria” situación que es observable no solo en la zona escolar sino también en las instituciones dedicadas a la formación de profesorado (1994, págs. 23-24-25).

A pesar de esto, ambas autoras tanto Fumagalli como Harlen plantean un gran número de razones por las cuales es requerida de forma urgente la enseñanza de las ciencias desde edades tempranas. Por un lado, Fumagalli (1995, págs. 17 - 19) parte desde tres consideraciones: la primera que es un derecho que los niños aprendan ciencia, el hecho de no recibir una formación científica se podría tomar como un acto de discriminación y estaría perdiendo la oportunidad de ser reconocidos como sujetos sociales, conocer la cultura científica con la que interactúa y apropiarse desde pequeño del conocimiento que

puede obtener al dar respuesta a todas sus preguntas; la segunda razón es que la escuela es la encargada de distribuir socialmente el conocimiento científico por tanto es necesario una renovación del currículo donde los contenidos dejen de ser aislados y sean parte de lo cotidiano para lograr un aprendizaje significativo; y como tercero el valor social del conocimiento científico el cual es obtenido a medida que los sujetos se relacionan con el conocimiento y tiene la posibilidad de tomar decisiones en comunidad formándose desde pequeño el sentido crítico (Fumagalli, 1995, págs. 17-19)

Por su parte Harlen apoyada en una declaración realizada por el DES<sup>10</sup> en 1977 agrega que en toda la educación escolar se requiere enseñar ciencia porque: ayuda al desarrollo de una mente crítica, da la oportunidad de inculcar valores morales, le ayuda a los niños a entender el mundo en que viven, a desarrollar aquellas habilidades del lenguaje como: la lectura, la escritura, uso de nuevo vocabulario para una mejor expresión tanto escrita como oral, a tener un mejor aprecio por su vida y el de su ambiente social, para proporcionar unas bases de conocimiento matemático, tecnológico y social, para animar a fomentar el desarrollo de los niños entre otras.<sup>11</sup>

En este punto es importante tener claridad en dos aspectos; el primero dejar por sentado que independiente si en la escuela se enseñe ciencia o no, el hombre desde que nace es curioso, le gusta ensayar, tener experiencias y aprender de ellas, en pocas palabras es un científico innato que puede aprender por el mismo, observando, comparando y sacando conclusiones que están apoyadas eso si en creencias propias y totalmente subjetivas. La escuela tiene como tarea primordial moldear, redirigir, guiar en la dirección correcta las concepciones que cada individuo tiene surgidas desde sus propias experiencias validando o falseando los supuestos demostrando con hechos concretos y apoyados en las teorías ya establecidas por las comunidades científicas; cuando no se modifican las ideas o las concepciones que traen los niños en otras palabras no se pasan estas ideas por el tamiz científico, dicha ideas se convierten a largo plazo en un obstáculo en el aprendizaje de ciencia en el nivel de secundaria (Harlen, 1994, pág. 39).

---

<sup>10</sup> DES: Departament of Education and Science (Departamento de Educación y Ciencia)

<sup>11</sup> Harlen presenta otras razones particulares para la enseñanza de las ciencias en primaria mencionadas anteriormente en los antecedentes los cuales son declarados por la UNESCO (1983).

Otra cuestión al respecto de la responsabilidad que tiene la escuela con enseñar ciencia está relacionado con la oportunidad que se debe ofrecer en este contexto para que el estudiante desarrolle sus habilidades intelectuales como son las comunicativas, las lógicas, las sociales y las valorativas; pues una enseñanza desde un enfoque científico sería difícil de realizar sin no se potencian dichas habilidades. Tampoco sería lógico que todas esas actitudes científicas con las que nace cada individuo se queden quietas incluso lleguen a perderse y no sean posibles de recuperar en el tiempo que el estudiante se promueva a secundaria que es donde revive la enseñanza de las ciencias. La deficiencia entonces que tiene la enseñanza de las ciencias desde primaria no se ve reflejada en este mismo nivel ni tampoco las consecuencias que genera la falta de desarrollo de en habilidades científicas, sino que son observadas a largo plazo en los niveles más avanzados e incluso en su vida después de la academia (Harlen, 1994, pág. 30).

En segundo lugar tener claro que la ciencia para los niños no es una ciencia experta que tenga grandes problemas por resolver como hallar la cura del cáncer o del VIH, ni mucho menos descubrir una nueva fuente de energía; la ciencia para niños está dirigida hacia sensibilizar los sentidos, a desarrollar habilidades que le permitan descubrir su propio mundo y elaborar sus propias concepciones a fin de tener criterios suficientes para tomar decisiones de situaciones cotidianas en su entorno (Fumagalli, 1995). Los aspectos antes mencionados dirigen a la enseñanza de las ciencias hacia un nuevo enfoque que debe asumir de manera directa desde el currículo. En este caso tanto Harlen como Fumagalli proponen algunos lineamientos particulares que se deben tener en cuenta para la renovación del currículo. Desde un marco general Harlen sustenta que para reformar el currículo es necesario unificar criterios que abarque todos los niveles escolares con el propósito de tener una enseñanza que sea secuencial y consecuente en los procesos en los que se quiera enseñar y como se pretenda lograr.

Las implicaciones de los contenidos para la enseñanza de las ciencias; en esta perspectiva plantea una reagrupados desde tres postulados. (Aebli, 1992)

- a) “La ciencia como cuerpo conceptual de conocimientos; como sistema conceptual organizado de orden lógico.
- b) Ciencia como medio de producción de conocimiento



c) Ciencia como modalidad de vínculo con el saber y su producción” (Fumagalli, 1995, pág. 23).

Por tanto, continúa Fumagalli, los contenidos se agrupan en tres categorías: la de conceptos (contenidos conceptuales), la de construir conocimiento (contenidos procedimentales) y la de poner en práctica el nuevo conocimiento (contenidos actitudinales), categorías en las que más adelante se ahondará (1995, pág. 23).

Ahora conviene preguntar cómo enseñar a niños tan chicos el difícil arte de hacer ciencia. No hay en esta ocasión ninguna intención de mostrar la fórmula mágica para enseñar ciencia y menos a niños tan pequeños: primero porque es muy arriesgado hacerlo pues aunque no se crea los docentes intrépidos tienden a buscar múltiples alternativas para enseñar según las necesidades de los estudiantes aún en un grupo de 40 individuos; esto se llama enseñanza personalizada, segundo porque en los primeros grados de escolaridad la prioridad es que los chicos adquieran el código escrito y las operaciones aritméticas y tercero simplemente porque no lo hay. Lo que se pretende en esta oportunidad es presentar algunos elementos que los docentes deben tener en cuenta para enseñar las ciencias cambiando el orden de las prioridades en el objeto de enseñanza donde primen las competencias y pase a segundo plano los contenidos. A continuación, se nombrará y se especificarán las habilidades que los docentes pretendan estimular porque los estudiantes las desarrollen y logren iniciar procesos para el aprendizaje científico (Duque, y otros, 1995, pág. 26).

- Hacer uso de las diferentes técnicas de observación (las cuales se han de aprender) no como un acceso directo al concepto, pero sí como una forma de llegar a él con apoyo de la teoría ya consolidada. (Hodson D. , 1997, pág. 10)
- Despertar el espíritu científico: en esta habilidad se debe trabajar sobre dos actitudes que se pretenden mantener en los niños por un lado el asombro y por el otro en la creatividad en sus respuestas, pero todo esto en el ambiente escolar pues esta es una de las funciones desde la educación. sin embargo, lo que caracteriza un espíritu científico es el sentido de la pregunta (Duque, y otros, 1995)
- Estimular la generación de preguntas: para desarrollar esta habilidad es necesario hacer ambientaciones que permitan estimular el pensamiento y se pueda

generarse dudas y plantear preguntas que puedan dar oportunidad de generar nuevos conocimientos.

- Estar abierto a las posibilidades: dar la oportunidad que los niños expresen lo que piense es terreno ganado en la investigación ya que toda una parte de lo que saben es porque lo han experimentado y otra parte porque se la imaginan y en la ciencia todo cabe. La generación de conflicto por contradicciones y oposiciones en una investigación diversifica los resultados la complejiza, pero a la vez la enriquece (Fumagalli, 1995, pág. 97)

### **3.5 Didáctica y ciencias naturales, consideraciones adicionales**

Las nuevas generaciones llegan a un mundo donde se comparte una misma cultura de ciencia y tecnología por tanto la escuela tiene como deber ayudar a los individuos a descubrir el ambiente que los circunda, a estimularlos para que se acerquen al conocimiento guiados por su propio instinto, a animarlos a resolver sus preguntas , a que miren el universo de forma consciente y en la medida que se reconozcan como parte de él transformarse en ciudadanos con una formación que les brinde herramientas para vivir activamente en una cultura científica planetaria. Un ciudadano mientras más joven más aportes tiene para dar a su comunidad siempre y cuando su formación haya sido pertinente desde temprana edad por tanto y en la medida que haga uso de todo conocimiento adquirido para el beneficio propio y de su comunidad logrará convertirse en un sujeto consciente y responsable con la sociedad.

La enseñanza de las ciencias naturales debe arraigar sus raíces y promover su conocimiento desde los fundamentos filosóficos con el fin de darle claridad y coherencia a los conocimientos científicos que va adquiriendo, debe promover una enseñanza-aprendizaje analítica y reflexiva que lleve a una construcción de saberes y por ultimo tratar al sujeto como protagonista creador, formador y transformador de contexto social.

A modo de resumen, se puede decir que para relacionar la didáctica con la ciencias naturales, es necesario mirar la didáctica desde la especificidad pues esto, le permite a ella tener mayor acercamiento a las ciencias naturales desde la particularidad donde se puede lograr analizar con detenimiento su perfil y aplicar una didáctica de las ciencias

naturales que permita desarrollar procesos de enseñanza – aprendizaje adecuados que alcancen los objetivos pretendidos por la misma ciencias iniciando desde los primeros nivel de escolaridad aprovechando todas las capacidades de los individuos y más adelante transformarlos en sujetos con mentalidad científica y un espíritu de responsabilidad social.



## **CAPÍTULO IV POR QUÉ UNA DIDÁCTICA CON ENFOQUE CTS**

En este apartado se pretende abarcar el concepto de “sujeto” iniciando por la raíz gramatical, pasando por su significado conceptual hasta llegar a convertirse en actor asumiendo diferentes papeles en la familia, en la escuela y en la sociedad de acuerdo a las condiciones en las que se presenten las problemáticas sociales en la cotidianidad además de prepararse y adquirir elementos necesarios para comprender y en lo posible construir conocimiento a través de un lenguaje científico con capacidad de comunicar. También, ilustrar acerca del nuevo enfoque CTS determinando su objeto de estudio y analizando en detalle los elementos que lo conforman y establecer la conexión que hay entre dicho enfoque y una didáctica para las ciencias naturales.

### **4.1 Concepción de sujeto**

Iniciemos estableciendo un concepto claro del termino sujeto apoyados en la postura de Alain Touraine quien en su libro *¿podemos vivir juntos?* Define al sujeto como: “el resultado del esfuerzo que un ser humano hace para convertirse en el actor de su propia vida después de haber librado una batalla social, con el propósito de evitar un *“desgarramiento de la personalidad”*. Él afirma que los continuos cambios a los cuales está sometido todo individuo lo obliga a aferrarse a sus creencias más fuertes para resistir y no ser arrastrado a sufrir episodios aislados sino a vivenciar situaciones coherentes que construyan su historia; un sujeto, “no sirve a ninguna causa, ningún valor, ninguna otra ley que su necesidad y su deseo de resistirse a su propio desmembramiento en un universo en movimiento, sin orden ni equilibrio” (Touraine, 1996, pág. 21).

Se refiere también a que el sujeto es independiente y fundamentado en su propio criterio actúa, no es influenciado por algún credo, cultura, etnia, ideología, corriente o estigma social; “es una afirmación de libertad contra el poder de los estrategas y sus aparatos, contra el de los dictadores comunitarios” (Touraine, 1996, pág. 21)

## **4.2 Cómo se transforma un individuo en sujeto**

Touraine hace una acotación a la transformación de individuo a sujeto en dos momentos el primero se refiere a: “la transformación del individuo en sujeto solo es posible a través del reconocimiento del otro como un sujeto que también trabaja, a su manera, para combinar una memoria cultural con un proyecto instrumental.” (Touraine, 1996, pág. 21) Y el segundo momento que se refiere a la comunicación de los sujetos entre sí requiere del amparo de las instituciones ya que el discurso que se plantea esta fundado en la superflua igualdad que no busca sino educar a todos en la sumisión y sometimiento ella. Pero Touraine en su discurso pretende congeniar estas dos razones a fin de construir un concepto consensuado definiendo al sujeto como: “una combinación de una identidad personal y una cultura particular con la participación en un momento racionalizado y como afirmación” (1996, pág. 21)

Es necesario reconocer en primera instancia que el hombre nace en una sociedad, surge siendo individuo y en ese momento solo se puede hacer referencia del como parte de una especie. Pero justo en el momento que sale de su refugio y cae en las ideas de otro empieza su búsqueda por la identidad al principio que adopta de los otros y de la cultura donde fue engendrado o recibido, pero finalmente debe concebirse como un sujeto único y en propiedad de sí mismo. Un interrogante surge de esta percepción ¿por qué permito yo como sujeto que busca su identidad y tiene la libertad de elegir ser encasillado y limitado esclavizado para ser aceptado por otros? Convertirse en un sujeto implica entonces además de lo mencionado anteriormente de lo cual al hacerse sujeto desconocerá, es como lo dice Touraine “el sujeto es una afirmación de libertad contra el poder de los estrategas y sus aparatos, contra el de los dictadores comunitarios” (1996, pág. 21) En intención de formar dichos sujetos tres entidades entran a realizar de manera ardua esta labor la familia, la escuela y la sociedad

### **4.3 Responsabilidad de la familia en la formación de sujetos**

La familia es el núcleo de la sociedad es ella primera entidad formadora que adopta al individuo y comienza dando las primeras reglas de comportamiento, convivencia y sobrevivencia que dirijan al individuo a ser capaz de lograr una futura convivencia social. Cada familia influenciada por sus costumbres culturales, creencias religiosas, tendencias políticas, y comportamientos éticos apegados a una escala de valores delimitada por sus posturas individuales, pretenden infundir en el individuo rasgos comunes de la sociedad en la que están contenidos y en los cuales la familia de alguna manera está sometida a voluntad.

Pero no solo la sociedad es la única que influye en la familia, hay una afectación directa sobre ella que tiene que ver con el momento histórico por el cual está atravesando en su mayoría causado por los cambios de paradigmas; hechos que le muestra a la sociedad la dirección en la que se debe dirigir y hacia donde apuntan todas las instituciones políticas, económicas, religiosas, científicas, tecnológicas y educativas. Las orientaciones familiares antes de la era de la modernización siempre estuvieron guiadas por el yugo de la iglesia católica cuyo principal fundamento fue la obediencia el temor y el castigo.

Luego en la era de la modernidad con la divulgación de los derechos humanos, el desarrollo de la ciencia y la tecnología la familia extremó el libre desarrollo de la personalidad desde niños liberándose de la norma generando una educación desde la familia permisiva y anómica. En la actualidad se añora la formación familiar impartida antes de la modernidad donde el vínculo familiar se mantenía los más integra posible a pesar del sesgo tiránico en el cual se enmarcaba la formación de la familia

### **4.4 Responsabilidad de la Escuela en la formación de sujetos**

A través de la educación, la sociedad vislumbra todo lo que acontecerá en el futuro permitiendo la formación de sujetos con las herramientas necesarias para afrontarlo y transformar las estructuras que la sostiene sin perder su identidad, pero manteniéndose en el tiempo. La sociedad ya no es la misma, los sujetos que la conforman y la construyen buscan innovarla día a día apuntando a otros intereses y a suplir nuevas

necesidades que ella misma crea, influenciada en su mayoría por intervenciones que de forma directa o indirecta el hombre ejerce en ella, provocando situaciones que lo desafían continuamente y lo obligan a solucionar problemáticas que ponen a prueba todas sus capacidades en el ámbito psicológico, cognitivo, laboral y social.

Este continuo estado de incertidumbre estimula al sujeto a mantener una constante actualización de información y a movilizar sus conocimientos adquiridos antes de que sean obsoletos y poco pertinentes para afrontar sus propios retos; una sociedad que no se adapte a nuevos cambios y estructuras organizacionales de dimensiones globales no lograra subsistir y por ende desaparecerá quedando solo vestigios de su existencias que serán borrados con el tiempo y desconocidos por nuevas civilizaciones (Echeverría, 2009, pág. 48)

Cuestionamientos como: ¿Qué tan acorde es el proceso de enseñanza y las dinámicas escolares con las vivencias y experiencias que afronta a diario cada individuo en la sociedad que esta emergida? o ¿es compatible la escuela con las necesidades y los requerimientos de la sociedad actual y futura? hacen referencia a otras problemáticas que abren una brecha entre escuela y sociedad.

Esta situación de aislamiento escolar como lo nombra Gordillo, está relacionada con la descontextualización de los contenidos específicamente de las áreas de tecnología y ciencias pues nada tienen que ver con las necesidades y situaciones que los individuos sufren en su cotidianidad. Esa desconexión entre individuo y escuela es un reflejo que muestra que tan aislada continúa estando la escuela de la realidad social. (Gordillo, Mariano; Tedesco, Juan Carlos; López, José; Acevedo, José; Echeverría, Javier; Osorio, Carlos;, 2009, pág. 10)

Pero esta no ha de ser ni la única ni la más importante preocupación de la escuela, ella desde su misión debe tratar cuestionamientos más profundos como el de la formación de sujetos en la responsabilidad, la ética y la civilidad de la tecnología y del conocimiento científico ya que las falencias sociales actuales en específico las de la sociedad colombiana no solo tienen que ver con la adquisición de saberes sino con la práctica de valores.



Esta tarea de formar antes asumida por la escuela desde una postura de respaldo para la familia y la sociedad se ha convertido en su necesidad más prioritaria ya que la misma familia ha abandonado su papel y la escuela se ha visto obligada en las últimas décadas a cambiar su objeto de estudio y dar una nueva dinámica pasando de una institución interesada solamente en la formación académica a una institución con aspiraciones de formar con integridad. Ya nuestra intención principal no debe ser la de impartir conceptos, nuestro propósito más esencial ha de ser la de fomentar todos aquellos elementos que lleven a formar sujetos desde y para la civilidad tomada esta como la manera que un ciudadano debe actuar en todos los contextos y situaciones tanto desde lo moral como en la aplicación del conocimiento.

Se tiene entonces aquí un gran retazo de tela para cortar ya que la formación escolar comparada con las etapas de crecimiento humano está apenas dando los primeros pasos hacia una sociedad moderna en contraste con una que está pasando de la posmodernidad a una sociedad de conocimiento. Pero, si esto es así ¿cómo puede evolucionar la sociedad a una época de conocimiento cuando la principal entidad encargada de formar sujetos está estancada con anticuados modelos de enseñanza que no llenan las expectativas educativas de las nuevas generaciones y menos apuntan a resolver problemáticas actuales y reales que se viven en la colectividad?

La solución no está tal vez en dar respuesta a estos interrogantes los cuales están dirigidos a encontrar la manera más adecuada de formar sujetos científicos en un contexto de civilidad sino más bien, en la oportunidad que se tenga al ver la educación desde otra óptica y nos ayude a encontrar algunos nexos que permita reconocer los parámetros que está rigiendo la sociedad y como la escuela desde su sabiduría puede contribuir a formar sujetos con pensamientos científicos y responsables de la sociedad.

## **4.5 Sujeto con responsabilidad social**

¿Existe un límite entre el sujeto y la sociedad en que subsiste? Aclarando entonces el concepto de sujeto que surge desde los cimientos de la sociedad es complicado establecer dichos límites entre ambos pero es necesario entonces reconocer que dependiendo de la sociedad en que se forma, la cultura en la que crece y las costumbres

que se le inculcan se estructura la personalidad de un sujeto siendo este en parte el resultado de la suma de dichos elementos, no se puede olvidar que el sujeto a través de su vida adquiere su propio criterio y asume un papel sea de sujeto o simple individuo que lo lleva irremediamente a ser parte de la sociedad.

Si se lograra entonces desde este concepto formar sujetos las demás connotaciones o apelativos como responsables de la sociedad, éticos, consientes sobrarían, pues este término, abarcaría todo lo que un ser humano debe aspirar a convertirse o transformarse teniendo claro que un sujeto alcanza su realización cuando: logra construir un propio yo consiente, estar preparado para que la colectividad no logre influenciar en sus ideas y concepciones, que no es un solo ente apartado y solitario sino que es social y por tanto toda decisión que tome en su individualidad afecta a la colectividad, por tanto, debe ser coherente con lo que piensa, dice y hace.

#### **4.6 Qué sujeto se pretende formar**

Se pretende entonces formar un sujeto integro idealizado desde la sociedad en los aspectos éticos, académicos y ciudadanos; desde lo ético un sujeto que accione regido en el respeto por el mismo y por el prójimo pensando en el bienestar de todos, en la igualdad de deberes y derechos, en el desarrollo de un pensamiento colectivo que no unifique, sino que acoja a la diversidad. En el aspecto académico que adquiera las herramientas necesarias para conocer y comprender el mundo, que esté preparado para adaptarse a los continuos cambios de paradigmas, que tenga la capacidad de desarrollar cualquier tipo de pensamiento que le permita desenvolverse en la sociedad. Y en el aspecto social, que logre pasar todos los estados del ser iniciado desde individuo identificado como un ser único, pasando por un ciudadano que pertenece a un esquema social con el cual tiene compromisos ineludibles y que no se puede ni rechazar ni mucho menos ser obviados logrando de esta manera obtener un sujeto consiente, que es libre de elegir y tomar decisiones que no afecten ni perturben el bienestar de el mismo y de la sociedad con la cual convive

Desde aquí la participación de las instituciones que aportan a la formación de un sujeto debe está sustentada en cuatro pilares fundamentales como son: el saber conocer, el saber hacer, el saber ser y el ser social los cuales se explicarán a continuación y que

permiten trazar una ruta que va dirigida a formar sujetos responsables de sí mismos y de la sociedad.

#### **4.6.1 Saber conocer**

Partiendo de este concepto aportado por Delors quien expresa que: "Aprender para conocer supone, en primer término, aprender a aprender, ejercitando la atención, la memoria y el pensamiento". (Delors, 1994, pág. 92) Para el saber conocer, es necesario obtener una serie de elementos que son necesarios para la adquisición inicial del conocimiento desde sus primeras bases en la escolaridad de la primaria como son las habilidades comunicativas, matemáticas científicas, éticas y sociales, donde además se estimule en la práctica de experiencias reales que puedan más adelante ser utilizadas en grados avanzados y le permitan a los futuros sujetos tener una mejor apropiación del conocimiento.

#### **4.6.2 Saber hacer**

Este saber en resumen es la aplicación del conocimiento que se adquiere no solo en un arte o en un oficio sino también en la vivencia de la cotidianidad donde se ven implicadas una multiplicidad de situaciones que exigen la aplicación de diferentes conocimientos adquiridos y avanzando un poco más permiten activar los diferentes pensamientos como el lógico matemático, el comunicativo o el social que son necesarios para alcanzar un desarrollo integral de los sujetos

#### **4.6.3 Saber ser**

Retomando a Delors quien sostiene que el saber ser implica que los sujetos adquieran todos los anteriores saberes ya que: "El desarrollo tiene por objeto el despliegue completo del hombre en toda su riqueza y en la complejidad de sus expresiones y de sus compromisos; individuo, miembro de una familia y de una colectividad, ciudadano y productor, inventor de técnicas y creador de sueños" (1994, pág. 98). Esto lleva entonces a la formación integral de individuos que en su etapa inicia adquieren conceptos que luego con las vivencias y las experiencias que adquiere al requerir de dichos aprendizajes logran evolucionar en sujetos ( individuos conscientes de sí mismos y de su realidad) capaces de idealizar, crear y transformar su entorno e impulsarlo a un mejor futuro. Es claro que ya no es suficiente con solo tener un conocimiento específico ya que

el concepto de globalización donde todos los sistemas universales se conectan, exige mayor aprendizaje y aplicación de habilidades las cuales se adquieren desde todas las áreas del saber.

#### **4.6.4 Saber social**

Se puede partir entonces de una de las dimensiones que involucra todos los procesos de aprendizaje como es el saber social. Tezanos, perfila el saber social apropiado por el maestro, quien lo traduce, lo reconstruye y además la importancia de la relación de saberes que son determinantes en la mediación pedagógica (Tezanos, 2007). Esto restituye la confianza del maestro acerca de su papel, pues la misión adquirida ya no es solamente de transmitir conocimientos sino de problematizarlos en su contexto social y formar para que socialice en este (M.E.N., 2007). Recordemos que es necesario establecer otras dimensiones que de forma intrínseca esta conectadas necesariamente con el saber social y de las cuales Derek Hodson hace mención refiriéndose a aprender ciencias, aprender a hacer ciencias y aprender sobre las ciencias y expresa además que: “Conviene recordar que hablamos del aprendizaje de las ciencias no restringido al dominio conceptual; consideramos, por el contrario, que aprender ciencias tiene que ver con aspectos relacionados con la construcción de conocimiento -hacer ciencias-, con reflexiones sobre la “naturaleza” del conocimiento científico –aprender sobre las ciencias– y como apropiar de manera crítica los logros explicativos, los discursos y las herramientas que conforman una cultura científica” (Hodson D. , 2003, pág. 15)

Después de abordar la concepción de dichos saberes es necesario establecer la relación que existe entre ellos que, al ser direccionados, potencian las habilidades del ser. En esta intención de aumentar dichas habilidades es necesario hacer uso de competencias; herramienta estimulante en los sujetos que permite tener mayor acercamiento a la adquisición de un conocimiento conscientemente social. A continuación, se especificará el concepto de competencia y sus implicaciones en la estructura del sujeto.

### **4.7 Competencias**

¿A qué se hace referencia cuando se habla de competencias en el marco de las innovaciones educativas? En noviembre del 2006 el Ministerio de Educación Nacional ha

---

presentado el currículo de la Ley Orgánica de Educación (LOE) sobre los que se han estructurado los contenidos y las competencias de cada uno de los cursos de educación infantil y de Educación Primaria y Secundaria. El calendario de esta Ley va a ser escalonado y los docentes van a desarrollar estos objetivos con nuevos libros de texto que van a tener en las competencias sus características más importantes. El término de competencia y competencias básicas se ha incorporado recientemente con fuerza al sector educativo, aunque su origen está ligado al concepto de formación y empleo donde se suele definir como conjunto de conocimientos y capacidades que permiten el desarrollo de la actividad profesional. César Coll y Elena Martín formulan algunos interrogantes acerca de si el diseño del aprendizaje está basado desde las competencias laborales o por el contrario si es desde las capacidades que las personas necesitan para llevar a delante una vida plena (Coll,César; Martín Elena;, 2006, pág. 14).

Esta definición y concreción de competencia, se encuentra en los programas internacionales patrocinados por la OCDE<sup>12</sup>) Así mismo, la Unión Europea, a través del grupo de educación y formación 2010, se ha encargado durante varios años de identificar las competencias claves necesarias para el aprendizaje a lo largo de la vida y ha consensuado sus estudios a través de encuentros con diferentes países europeos desde el 2000 (Castañeda, 2011).

De acuerdo con Ángel Pérez las competencias son comportamientos que ponen en evidencia la capacidad de una persona para movilizar y "son un conjunto complejo de conocimientos, habilidades, actitudes, valores, emociones y motivaciones que cada individuo o cada grupo pone en acción en un contexto concreto para hacer frente a las demandas peculiares de cada situación (Pérez, 2007). Enrique Cejas citando a D Ángel quien afirma que las competencias "expresan las potencialidades de desarrollo humano y profesional que se logran a través de desempeños efectivos de las personas en condiciones de interacción interpersonal y sociocultural. Son, por tanto, unidades psicológicas complejas con posibilidad de desarrollo constante a partir de matrices socioculturales interactivas." (Cejas, 2005).

---

<sup>12</sup> Organización de Cooperación de Desarrollo Económico; quienes en 1997 iniciaron el proyecto de Definición y Selección de Competencia. (SeDeCo y los cuales asumen las competencias desde las necesidades y usos de la tecnología como la capacidad para responder a las demandas y llevar a cabo tareas de forma adecuada... Saber susceptible de aplicarse a diversidad de contextos..., abarca conocimientos, procedimientos y actitudes (OCDE 2000

Partiendo de ello se puede decir que la competencia es la capacidad o las capacidades para dar solución a situaciones reales en contextos diferentes, para lo cual es necesario tener conocimiento (conceptos), habilidades o destrezas (procedimientos), valores o intereses (actitudes). Es decir, desde esta percepción, cada individuo debe las competencias significan saber utilizar en el lugar y el momento adecuado el saber, el saber hacer, el saber ser y el saber estar, que la persona competente debe saber. En este análisis sin embargo se ha centrado la formación desde dos competencias específicas como son las competencias científicas y ciudadanas ellas buscan estructurar un pensamiento científico y sociopolítico de los cuales se hará mención a continuación.

#### **4.7.1 Competencias científicas**

Retomando entonces que implicaciones tiene la formación en el pensamiento científico no sin antes comparar este pensamiento con el ordinario. Para Piaget, el pensamiento científico se presenta en el individuo espontánea y naturalmente desde su infancia y encasillarlo en conceptos y teorías rompe con todo proceso científico alcanzado perdiendo interés y quedando coartada su motivación (Piaget, Jean; Inhelden, B., 1969) Otros autores en cambio expresan que todos nacemos y cotidianamente tenemos un pensamiento simple u ordinario por expresarlo de alguna manera aquel que nos permite tener sentido común para usar o hacer cosas. Pero en el momento que nos detenemos a meditar con respecto a un objeto o situación ocurrida tratando de dar una respuesta o buscar posibles explicaciones se involucran otros dispositivos mentales que amplían la información desarrollando un pensamiento científico. “Los conocimientos científicos no son espontáneos, se requiere de una instrucción formalizada antes de pasar a ser parte del repertorio conceptual del individuo y se inscriben en una historia del conocimiento científico” (Gallego Adriana, Castro John Edgar, Rey Johanna , 2008) Conocimiento que como establece siempre está influenciado por la cultura, la historia y las creencias de cada agente.

#### **4.7.2 Competencias ciudadanas.**

---

Ahora, ¿cómo lograr que ese conocimiento científico logre trascender en el individuo y que los transforme en un sujeto suficientemente sensibilizado y responsable de su conocimiento?

Iniciando con este apartado establecido por Henao y Palacio donde formulan que “toda propuesta de enseñanza está vinculada con una formación sociopolítica; y por el otro, que el énfasis en algunos aspectos formativos conlleva el desdibujamiento de otros” (Henao, Verta; Palacios, Luz Victoria, 2013) pensando desde esta afirmación ¿cuál es el perfil en el cual está dibujada nuestra educación? tal vez se generaría una discusión al respecto, pero en verdad desde nuestra educación no hay un horizonte claro de hacia donde se quiere llegar, pero antes que eso la manera más adecuada para hacerlo. Sin embargo, en esta oportunidad se pretende plantear algunas ideas que apoyadas por autores que han reflexionado a respecto de la formación en pensamiento científico permiten caminar con más seguridad a plantear una didáctica para las ciencias naturales con una mirada CTS.

Foucault entre su pensamiento político toma la concepción de educar en ciencia como una urgencia ya que esta extiende la posibilidad de formar sujetos éticos desde pensamientos críticos ya estructurados (Foucault, 1995). Lo que nos puede quedar claro entonces al hacer un recorrido conceptual de otros autores que comparten esta concepción plantean que la ciencia se ha convertido en un factor fundamental de la vida humana y que asistimos a una revolución sociocultural con base en la ciencia y la tecnología (Hurd 1994; Valdés y Valdés, 2000) citado por Felipe Velásquez (Velásquez) De esta manera se puede leer entonces que formar en un pensamiento científico origina sujetos éticos y que la formación en un pensamiento político genera sujetos críticos. Pero continuamos preguntándonos ¿Cuál es el perfil de nuestra educación? tal vez sea imposible definirse por un perfil en una sociedad heterogénea al igual que por una didáctica en una escuela multicultural que persiga la formación de sujetos con responsabilidad social.

Para construir discursos argumentativos es necesario experimentar y vivenciar las concepciones teóricas pues es desde ahí donde se comparan y se corroboran las teorías y los argumentos suficientes para debatir y generar espacios para la discusión. Esta es otra herramienta que permite confrontar pensamientos y posturas que al ser expuestas a la crítica sean de carácter positivo o de total rechazo permite abrir la mente a nuevas

posibilidades, discernir en voz alta, aclarar ideas reafirmar posturas o retractar concepciones; en cada una de esas estrategias se genera la construcción de un conocimiento científico, con significado que en otros términos podemos llamar apropiación del conocimiento.

#### **4.8 Por qué perfilar la didáctica de las ciencias naturales en una didáctica CTS**

Se pretende perfilar la didáctica de las ciencias naturales desde CTS porque: esta se enmarca en la enseñanza de conocimientos científicos construidos en lo colectivo, busca dar respuesta a preguntas y solucionar problemas cotidianos y generar conciencia social, además, de ser el método, que permite acceder al aprendizaje facilitando la enseñanza en un contexto que se labora con y para el conocimiento. No debe ser relevante entrar a discutir sobre cuál es el método más conveniente de enseñanza pues en los contextos actuales que ella se ejercita, se hace necesario el uso de todos cuantos estén disponibles para cumplir a cabalidad con su objetivo principal que es el de acercar los sujetos al conocimiento.

Por el momento se puede pensar que el conocimiento es una utopía y que la enseñanza acerca a los sujetos al conocimiento, mas no alcanza su total comprensión. Se puede pensar desde dos perspectivas en este aspecto: la primera que lo poco o mucho que se aprende es conocimiento porque ya es conocido o identificado, por tanto, sería un conocimiento parcial o momentáneo mas no finalizado y segundo que el conocimiento en todo su sentido estricto no es posible alcanzarlo (conocer todo todo) pero si se puede ir acercando a él.

Como conclusión se debe asumir al sujeto en primera instancia como un ser consiente de sí mismo y de su realidad, siempre y cuando los criterios desde la educación en todos los contextos (familiar, escolar y social) proporcionen elementos para generar un conocimiento en el contexto de la civilidad desde varios aspectos: primero abrir espacios para la duda y la interrogación, segundo generar reflexión y abrir la mente ante un mar de posibilidades, tercero buscar información al respecto y armarse con argumentos, cuarto debatir y exponer ideas y criterios propios quinto poner en práctica los conocimientos adquiridos que con el transcurrir de los debates esas opiniones y críticas que se susciten



fortalezcan el discurso de tal manera que pueda convencer a otros de que todo lo que se defiende es verdadero con una postura ética y asumiendo la responsabilidad que implica el saber.

En consecuencia, para lograr formar un sujeto crítico y con sentido de responsabilidad es necesario que el individuo adquiera ciertas habilidades que le posibiliten hacer lectura de su entorno y reconocer las problemáticas que lo afectan siendo este el primer paso que lo lleve a convertirse en un sujeto crítico y apropiado del conocimiento.

## **CAPITULO V PROPUESTA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES CON RESPONSABILIDAD SOCIAL**

En este capítulo, se realizará una descripción de la manera como se enseña el área de ciencias naturales con regularidad en los primeros niveles de primaria; planteando, un análisis de los obstáculos que más influyen en la práctica de dicha enseñanza. Se presentará una propuesta didáctica para la enseñanza de las ciencias naturales que busca formar sujetos con responsabilidad social que sea aplicable desde los primeros niveles de la enseñanza de primaria y finalmente presentar un ejercicio donde se muestre su aplicación con una temática que se desarrolle en el grupo de primero.

### **ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN LOS PRIMEROS NIVELES DE BÁSICA**

No sobra recordar, que la pretensión de la escuela en los primeros niveles de básica, es el de proporcionar al individuo el conocimientos desde sus componentes más elementales, con el propósito de plantar unas bases sólidas que le permitan estar preparado para asimilar saberes con grados cada vez más altos de complejidad a través de los años, en los campos que más requiere atención como son los relacionados con: el saber de cómo funciona el mundo, la manera de relacionarse con el otro, conocerse y reconocerse ante el mismo y la sociedad, y la manera como se comunica con el exterior. De ahí la importancia que para la escuela primaria debe tener la manera como enseña, ya que esos saberes aprendidos, estarán cuestionados y validándose por el individuo el resto de vida.

En esta oportunidad, se ocupará y centrará interés en la parte cognitiva que tiene que ver con descubrir y comprender como función el mundo; desarrollando para este tipo de conocimiento competencias de carácter científico que le permitan al individuo, estimular su mente y prepararla para que pueda acceder al nuevo saber.

## ESTRUCTURA CURRICULAR DEL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES EN LOS GRADOS PRIMERO Y SEGUNDO

De acuerdo a los fines determinados en la Constitución Nacional y de los cuales se determinan los lineamientos curriculares establecidos por el ministerio de educación y se encuentran registrados la Ley de educación 115 de 1994, el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental está conformada por las asignaturas de biología, física y química, además de una extensión de esta a través de los proyectos de educación ambiental y sexualidad los cuales son afines a las temáticas y a las competencias que se desarrollan en ella.

Persigue unos objetivos en común los cuales están dirigidos a: desarrollar conciencia ecológica alentando a proteger y preservar los recursos naturales, a la enseñanza de los temas básicos sobre: anatomía humana, botánica, zoología, física y química, a la planeación y construcción de un proyecto de vida que lo ayuden en el conocimiento de sí mismo en todas sus dimensiones como son: autoestima, orientación sexual, afectividad, respeto por sí mismo y por los demás en un contexto familiar.

De igual manera, los estándares del área, que están organizados por ciclos en el que corresponde de primero a tercero, contemplan una serie de actitudes que se pretende sean asimiladas por los estudiantes. En lo que tiene que ver con competencias, se apunta a desarrollar las generales y las específicas. Los contenidos están distribuidos en tres unidades didácticas para cada periodo: el cuerpo humano, los seres vivos y la materia junto con el universo.

OBJETIVOS	ESTANDARES DEL PRIMER CICLO 1° a 3°	COMPETENCIAS	CONTENIDOS De primero y segundo grado
<b>PRIMERO</b> Conocer,	Identifico Necesidades de cuidado de mi cuerpo y el de otras personas.	<b>GENERALES</b>	<b>CONTENIDOS GRADO PRIMERO</b>

<p>comprender, identificar y relacionar, las partes que conforman el cuerpo humano y su función; clasificación de los seres de la naturaleza en el medio; la materia y sus estados y el movimiento del sol y la luna en un periodo de tiempo, reconociendo en ellos su importancia para los seres vivos, la tierra y nuestra naturaleza.</p> <p><b>SEGUNDO</b> Conocer, comprender, identificar y relacionar, las funciones de los principales órganos que conforman el cuerpo humano; las adaptaciones de los seres vivos al medio ambiente en el que viven y las características que desarrollan; la materia y sus propiedades y los cuerpos celestes con sus características más sobresalientes, reconociendo en ellos su importancia para los seres vivos, la tierra y nuestra naturaleza.</p>	<p>Diferencio objetos naturales de objetos creados por el ser humano.</p> <p>Asocio el clima con la forma de vida de diferentes comunidades.</p> <p>Observo y describo cambios en mi desarrollo y en el de otros seres vivos. Hago conjeturas para responder mis preguntas.</p> <p>Analizo con la ayuda del profesor, si la información obtenida es suficiente para contestar mis preguntas.</p> <p>Establezco relaciones entre las funciones de los cinco sentidos.</p> <p>Relaciones entre las funciones de mi cuerpo y el de mis compañeros y compañeras.</p> <p>Relaciono y verifico ciclos de vida de seres vivos.</p> <p>Relaciono Y clásico objetos según características que percibo con los cinco sentidos.</p> <p>Reconozco que los hijos y las hijas se parecen a sus padres y describo algunas características que se heredan.</p> <p>Persisto en la búsqueda de respuestas a mis preguntas.</p> <p>Propongo respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otras personas.</p> <p>Propongo Y verifico necesidades de los seres vivos</p> <p>Propongo Y verifico diversas formas de medir sólidos y líquidos.</p> <p>Propongo Experiencias para comprobar la propagación de la luz y del sonido</p> <p>Escucho activamente a mis compañeros y compañeras y reconozco puntos de vista diferentes.</p> <p>Identifico Necesidades de cuidado de mi cuerpo y el de otras personas.</p> <p>Observo y describo cambios en mi desarrollo y en el de otros seres vivos.</p> <p>Registro mis observaciones en forma organizada y rigurosa (sin alteraciones), utilizando dibujos, palabras y números.</p> <p>Busco información en diversas</p>	<p><b>Interpretativa:</b> que hace posible apropiar representaciones del mundo y, en general, la herencia cultural; en segundo lugar,</p> <p><b>Argumentativa:</b> que permite construir explicaciones y establecer acuerdos y en tercer lugar, y</p> <p><b>Propositiva:</b> que permite construir nuevos significados y proponer acciones y asumirlas responsablemente previendo sus consecuencias posibles</p> <p><b>Competencias ciudadanas:</b> Las competencias que corresponden a la dimensión actitudinal, involucra la formación de ciudadanos capaces de comunicarse efectivamente con la sociedad sobre las situaciones que aquejan a una comunidad. La comunicación.</p> <p>El trabajo en equipo.</p> <p>La disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento, y</p> <p>La disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y asumirla responsablemente</p> <p><b>ESPECIFICOS</b></p> <p><b>Identificar:</b> Capacidad para reconocer y diferenciar fenómenos, representaciones y preguntas pertinentes sobre estos fenómenos.</p> <p><b>Indagar:</b> Capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados y para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas.</p>	<p>Partes del cuerpo humano: -Órganos externos e internos. -Órganos de los sentidos. -Usos de los órganos de los sentidos. -Higiene y salud corporal Cambios que se presentan en el cuerpo humano: -Gestación, niñez, Adolescencia, adultez, vejez.</p> <p>Género masculino y femenino: -Diferencias entre hombre y mujer.</p> <p>Propiedades de los elementos de la naturaleza: -El agua, el aire, la tierra El Fuego</p> <p>Estados de la materia: Sólido, líquido, Gaseoso</p> <p>Luz: -Fuentes naturales y artificiales.</p> <p>-Sonido</p> <p>Fenómenos naturales: -Día, Noche y clima.</p> <p>Calendario: Día, semana, mes año</p> <p><b>CONOCIMIENTOS BÁSICOS EN SEGUNDO</b></p> <p>Método científico Estimular a los estudiantes a formular preguntas. Órganos, funciones y partes de los sentidos: -Sentido de la vista, el olfato, el gusto, el tacto y el oído.</p> <p>Partes, funciones y cuidados de los sistemas del cuerpo humano: Sistema digestivo, respiratorio y circulatorio.</p> <p>Cuidados alimenticios, higiénicos y de salud para el cuerpo humano Seres vivos y objetos inertes: -Características. -Ciclo de la vida</p> <p>Clasificación reino animal y reino plantas</p> <p>Reino animal. Clasificación de los animales según:</p>
--	--	--	--

	<p>fuentes (libros, Internet, experiencias propias y de otros...) y doy el crédito correspondiente.</p> <p>Diferencio objetos naturales de objetos creados por el ser humano.</p> <p>Asocio el clima con la forma de vida de diferentes comunidades.</p> <p>Selecciono la información apropiada para dar respuesta a mis preguntas.</p> <p>Escucho activamente a mis compañeros y compañeras y reconozco puntos de vista diferentes.</p> <p>Valoro y utilizo el conocimiento de diversas personas de mi entorno.</p> <p>Cumplo mi función y respeto la de otras personas en el trabajo en grupo.</p> <p>Observo mi entorno</p> <p>Identifico y describo la flora, la fauna, el agua y el suelo de mi entorno</p> <p>Identifico los astros que pertenecen al sistema solar</p>	<p><b>Explicar:</b> Capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón de fenómenos.</p> <p><b>Comunicar:</b> Capacidad para escuchar, plantear puntos de vista y compartir conocimiento.</p> <p><b>Trabajar en equipo:</b> Capacidad para interactuar productivamente asumiendo compromisos.</p> <p><b>Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento</b></p> <p><b>Disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento</b></p>	<p>Hábitat, alimentación, locomoción, reproducción y óseo.</p> <p>Reino vegetal: Partes de la planta, clases, fotosíntesis Utilidad al hombre y al medio ambiente.</p> <p>Estados de la materia: Sólido, líquido y gaseoso.</p> <p>Cambios de estado de la materia: evaporación, solidificación</p> <p>Volumen Recursos naturales: Agua, petróleo, sales, rocas y minerales</p> <p>Energía: Fuentes naturales y artificiales. Uso e importancia.</p> <p>Maquinas Simples. Universo Planetas, sistema solar, la Tierra: rotación, traslación</p>

## MODELO DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES INTITUCIONAL

Los principios en los que se rige la enseñanza de las ciencias naturales, está delimitado por el modelo pedagógico en el cual está fundamentada la institución que es en el enfoque del afecto, también sobre los valores, la ciencia y el arte además, está organizada de acuerdo a núcleos temáticos con sus respectivas estrategias pedagógicas que le ayudan al docente a mejorar los procesos de enseñanza y a los estudiantes a reducir los factores negativos que afectan la ampliación de nuevos aprendizajes. Para esto también es necesario tener en cuenta, procesos esenciales como son: la percepción, asimilación y constatación de sucesos que llevan con el tiempo a la adquisición de saber relevante y de trascendencia para el estudiante tanto con relación a los nuevos conocimientos, a su permanencia en el tiempo y la posibilidad de verificación.

El espíritu investigativo es otro de los elementos que se pretende estimular en la enseñanza de las ciencias naturales; para esto la enseñanza que se plantea debe ser una práctica y partir de experiencias que sean significantes para ellos al igual buscar que la institución se vincule a programas de carácter científico que son propuestas por otras instituciones interesados en motivar hacia la investigación. Otra de las pretensiones que se ha tenido con la enseñanza de las ciencias se relaciona con la utilidad que ella pueda presentar a las personas y la comunidad presentándose el área como una alternativa a la solución de problemas de carácter común

Aunque estas pretensiones y deseos con respecto a la enseñanza de las ciencias son comprensibles, es necesario aterrizarla un poco y contextualizarla en la realidad, sometiendo a las condiciones reales a los cuales se hace complejo el proceso de enseñanza y no se alcanza a desarrollar ni verse realizado el objetivo principal de alcanzar un aprendizaje científico consentido. Los obstáculos que se visualizan en este contexto escolar, pueden clasificarse desde cuatro situaciones: individual, grupal, interna institucional y externa social.

Las dificultades que se presentan desde lo individual sobresalen en las deficiencias cognitivas diagnosticadas como retardos en el aprendizaje, bloqueos en áreas lógico-matemáticas y lecto-escritura, limitaciones físicas, problemas en el comportamiento y disciplinarias, los conflictos familiares que lo afectan en forma directa en su motivación académica y de relaciones interpersonales, poco interés hacia los temas de investigación y de carácter científico que muestran los estudiantes. Los obstáculos en el ambiente grupal que están relacionados con la aceptación de entre sus pares, las presiones que se genera al consumo de sustancias alucinógenas, alcoholismo, prostitución y matoneo.

Las limitaciones de carácter institucional que tiene que ver con el poco recurso que hay para los materiales para el área, el tiempo limitado para desarrollar planes muy extensos y limitados a estándares internacionales y nacionales que impiden adaptar el currículo a las necesidades del contexto y a las requeridas según sus intereses; poco apoyo con los procesos de la enseñanza dirigida hacia la investigación y desarrollo de competencias desde el área de las ciencias.

Los obstáculos de carácter social que esta relacionados con los conflictos de movilidad que los obliga a desplazamiento y cambio constante de domicilio, enfrentamientos armados y las fronteras invisibles que impiden la movilidad por la zona, la carencia de

servicios básicos de energía, agua potable, alcantarillado, salud, y un trabajo que garantice estabilidad en la economía familiar. La propuesta que a continuación se presenta pretende mejorar los procesos de aprendizaje buscando sortear la mayoría de estos obstáculos que impiden una enseñanza de las ciencias que apuntan a un aprendizaje significativo con mayores implicaciones hacia la responsabilidad social.

## **5.1 Base de la propuesta**

Para lograr una apropiación del conocimiento, se sugiere que el aprendizaje parta de una experiencia significativa, que genere curiosidad y una necesidad de saber en los estudiantes. Por consiguiente, es perfectamente viable trabajar con micro proyectos de aula; estrategia metodológica desarrollada a partir de la denominada proyectos de aula. La metodología de micro proyectos de aula permite desarrollarse en un tiempo corto siendo una gran ventaja para esta propuesta ya que la población beneficiada son niños con edades entre los 6 y los 9 años, etapa en que su capacidad de atención es muy limitada y sus intereses y motivaciones no son constantes, además, permite la vinculación interdisciplinaria de áreas de conocimiento y competencias. Por tanto, es importante aclarar lo que se entiende por “Proyecto de Aula” ya que partiendo de esta metodología es que se plantea la propuesta didáctica para la enseñanza de las ciencias.

## **5.2 Metodología de proyecto de aula**

La metodología de proyectos por aula está enfocada desde la corriente pedagógica activa pretende desarrollar la autonomía en el aprendizaje por parte de cada sujeto, además de que participe en la construcción y desarrollo de un proyecto lo cual permitiría a la adquisición de un conocimiento significativo. Esta clase de metodología se puede asumir desde dos posiciones; la primera cuando hay un objetivo ya establecido en el cual la función de los estudiantes es seguir un parámetro ya delimitados por el docente, en este caso el papel de él es de ser un guía; y la segunda cuando se da una total libertad a los estudiantes para que elijan su pregunta o tema, en este caso, la planeación para

ejecutar el proyecto se realiza en conjunto; el papel del docente cambia de ser un orientados a convertirse en el problematizador del conocimiento. En ambos casos esta metodología permite desarrollar en cada sujeto competencias no solo científicas sino comunicativas y sociales fuera y dentro del aula.

La formulación de preguntas es esencial en esta metodología ya que estas ayudan a establecer con claridad un objetivo y permite que cada parte del proceso se realiza de forma consiente desde su mismo inicio. Otra experiencia que le permite vivenciar es desde el enfoque social pues el conocimiento es un producto cultural que viene cargado con experiencias, creencias y vivencias propias del lugar donde se concibe, por tanto, esa conexión con el otro permite enriquecer aún más el aprendizaje. En este sentido el aula es concebida como el espacio donde todos los elementos humanos, tecnológicos, abstractos, vividos, debidamente conectados, produzcan conocimientos no solo científicos sino también contextuales para su crecimiento personal. Expresándolo de otra manera se puede concebir el aula como:

Un sistema dinámico e interactivo, que permite no solo la generación de diferentes escenarios socializantes para docentes y alumnos, sino la integración de los saberes escolares. Desde el docente se contribuye a una ampliación del campo intelectual de los mismos a un reordenamiento de sus estructuras metodológicas y a un empoderamiento de su dimensión investigativa en el aula (Betancurt, 2011)

### **5.3 Estructuración de la propuesta didáctica**

La fundamentación entonces desde la metodología de proyectos de aula, para desarrollar los micro proyectos se proponen una serie de etapas que permitirán una enseñanza más asertiva que mejore el nivel cognitivo de los estudiantes y que estos a su vez, se vuelvan más competentes y útiles para su contexto social, además de captar el interés de los estudiantes se pretende alcanzar un aprendizaje más certero en lo que respecta a suplir necesidades del medio, confiable porque ha sido constatado desde diferentes fuentes por cada sujeto y perdurable porque es reconstruido desde el colectivo.



---

### 5.3.1 Exploración

El deseo de aprender parte de crear la necesidad de conocer, por lo tanto, en esta etapa inicial, se propone presentar una motivación con respecto a donde se pretende dirigir a los chicos para generar inquietud. En esta parte se atiende a los contenidos, pero entendidos “como un conjunto de situaciones experienciales contextualizadas para que se haga posible la crítica y la conceptualización...” (Amador, Muñoz, & Gallego, 2007, pág. 30). En esta primera etapa se puede hacer uso de la observación directa del objeto de aprendizaje, videos o imágenes representativas, también un juego, una lectura, un experimento, entre otros que sean inquietantes y llamativas para los niños. La incorporación de acciones del método científico desde los pasos más básicos actúa como estimulante para despertar la curiosidad, la actitud y el espíritu científico de los niños durante este primer contacto. Desde CTS, esta etapa exploratoria permite iniciar al estudiante en un primer nivel de la conciencia que es la sensibilización respecto a algún tema que es determinado por una situación (García E. , y otros, 2001, pág. 144)

### 5.3.2 Banco de preguntas. (Interrogativa)

La pregunta ha sido desde Sócrates que de las herramientas más efectivas para dar a luz al conocimiento denominado *la mayéutica* pues por medio de ella se logra conectar los saberes, generar el concepto, acceder al pseudo-conocimiento, y hacer cuenta a los participantes de sus prejuicios y juicios individuales. Las condiciones que se deben tener para preguntar más que saber es tener interés y curiosidad eso llevan al conocimiento. Según Aristóteles, el asombro es la entrada hacia la sabiduría y la pregunta permite que el estado del asombro es permitido por la pregunta (Llanos, 2003, pág. 1) En el contexto educativo la pregunta puede servir al iniciar la clase para activar conocimientos previos, para medir lo que se sabe, para saber de las preconcepciones, durante la clase para mantener la atención y la dirección del tema con claridad, para indagar sobre el conocimiento y también para evaluar, facilitar la participación, fijar el aprendizaje, descubrir y redescubrir, construir conceptos, centrar la atención, estimular la elaboración mental, facilitar el aprendizaje cooperado (Llanos, 2003)

La indagación entendida como la habilidad que se tiene para preguntar es un instrumento para que el hombre explore y comprenda el mundo que lo circunda dan la posibilidad de enlazar situaciones y complejizarlas (preguntas –problema) vinculando así con la adquisición de un aprendizaje en estas circunstancias; esta capacidad de formular preguntas problemas se convierte en una competencia que es elemental en los procesos cognitivos mentales, ya que traspasa los límites escolares convirtiéndose en una competencia esencial para moverse en el mundo.

Según Lipman, en estas condiciones, el modelo de indagación al estar sometido en determinado contexto social no solo hace conciencia de los procesos cognitivos internos, sino que se hace consciente de la existencia de otros con los cuales comparte creencias, opiniones y cultura que ayudan a fortalecer sus conocimientos y estrechan las relaciones con el otro. El papel que el docente debe cumplir en este modelo es de guía, ya que, debe brindar herramientas al estudiante para que logre desarrollar la capacidad de indagación de forma asertiva y efectiva, no dar respuestas sino mostrarle el camino a través de la pregunta cómo se menciona en capítulos anteriores (mayéutica); darle bases para selección y elegir la información adecuada desarrollando así un pensamiento crítico que le da a las personas la bondad de realizar juicios certeros con relación respecto a una nueva situación (Lipman, 1998, págs. 96-99)

En esta segunda etapa, se parte desde la experiencia exploratoria como la fuente generadora de interés que estimula a los estudiantes con ayuda del docente quien guiará a los primeros ciclos de enseñanza hacia intereses específicos (por ejemplo, a desarrollar el currículo institucional) motivándolos a que pregunten y se empiecen a cuestionar y a inquietar con respecto a la experiencia tenida. En este punto, se abre el espacio para las dudas, inquietudes y preguntas que los estudiantes hayan tenido, las cuales se irán consignando en el tablero o en un cartel para que los estudiantes visualicen el punto de vista de sus pares y establezcan similitudes y diferencias entre ellos, también les permite abrir su mente para cuestionarse sobre cosas que no habrían pensado antes y que ahora generan curiosidad. En esta etapa el enfoque CTS aplicado a los primeros niveles de educación básica, estimula la generación de preguntas que surgen respecto a una situación vista o vivida (etapa experimentas) aquí, es necesaria la intervención del docente ya que él es quien dirigirá las preguntas a donde se pretende y

de acuerdo a la intención que se tenga. También, porque es necesario que él realice preguntas a los estudiantes que vinculen las observaciones con las problemáticas sociales de su ambiente y que den pie para expresar sus opiniones al respecto y los sentimientos que le generan dichas situaciones (García E. , y otros, 2001, pág. 144).

Terminado de escribir todas las posibles preguntas se pueden unificar algunas y seleccionar entre todas las que les parecen más importantes y hacer un ejercicio de participación donde todos tengan la posibilidad de elegir una. Esta etapa permite también aplicar conocimientos básicos de estadística donde se utilicen herramientas como tablas de datos, diagramas de barras, tortas donde se identifiquen elementos como la moda, la frecuencia que permitan representar y visualizar los datos además, aprendan a leer e interpretar en otros contextos y situaciones toda la información recolectada permitiendo saber e identificar cual es el mayor interés de los estudiantes mostrando evidencia real de la forma como fue seleccionada la pregunta sobre la cual se iniciará la investigación.

### **5.3.3 Hipótesis**

Las hipótesis son ideas o predicciones que se plantean con respecto a la pregunta previamente construida en grupo. La generación de hipótesis en los niños se establece desde sus saberes previos los cuales son heredados desde la cultura al igual que sus creencias y posturas personales como una primera construcción de conocimiento desde el colectivo. A través de la hipótesis se puede analizar algunos aspectos de carácter psicosocial en los estudiantes, además de establecer su nivel cognitivo y madurez mental. Cada uno puede establecer una hipótesis propia con respecto a la pregunta establecida y temporalmente sacar sus propias conclusiones.

### **5.3.4 Ruta de investigación.**

En esta etapa se realizan una serie de actividades que permiten tener un acercamiento a la verdad que se busca con relación a la pregunta planteada y se acceda al conocimiento científico universal. El enfoque CTS estimula de igual manera, la adquisición de nuevo

conocimiento respecto a la pregunta en cuestión y a la construcción colectiva de este que sería el primer paso hacia la comprensión de dicha problemática. Para esta, se propone a los estudiantes una ruta que implique buscar la respuesta en varias fuentes de consulta con el propósito de abstraer la información más importante de cada una. A continuación, se hará referencia a las fuentes que se proponen y se explicará la razón por la cual es necesario que se acuda a ellas (García E. , y otros, 2001, pág. 144)

### **5.3.5 Fuentes de investigación**

- a) Internet: en esta se permite hallar el conocimiento general que maneja el público lego con respecto al tema; se puede encontrar el significado de los términos más relevantes, autores que hablen de tema y expliquen la problemática del mismo.
- b) Libro: volver a retomar los textos escritos y dar las instrucciones de la manera correcta de acceder a la información en ellos mostrando desde el uso de la biblioteca y su organización hasta la búsqueda de información en un libro. Se da la oportunidad de que se lea y se resuma sustrayendo lo más importante.
- c) Experto: buscar una persona que sea perita en el tema es una ayuda que puede estimular el interés y la atención de los estudiantes teniendo la oportunidad de preguntar para aclarar dudas y escuchar experiencias de forma más directa.
- d) Videos: esta ayuda audiovisual también es una buena herramienta que les permite visualizar y comparar lo real con lo que su imaginación estuvo recreando además del acceso a nueva información.
- e) Noticias: el periódico es otra fuente muy versátil; pues en esta al buscar una nota relacionada con su tema le ayudará a aterrizar y ejemplificar la información adquirida en las otras fuentes reflexionando, conectando y concretando todo en una sola idea.

Dichas actividades se pueden planear en compañía de los niños con la intención de lograr más participación en el proceso o se pueden planear con antelación de manera que se tenga listo el material desde el cual se pretenda acceder a la información. Después de realizar cada actividad es necesario analizar la información, confrontarla en grupo y paulatinamente ir sacando conclusiones. En esta ocasión el orden del uso de las fuentes no es obligatorio, pero es importante dejar evidencia y de todas las actividades

realizadas tomando notas, escribiendo las fuentes bibliográficas para enseñar a los estudiantes desde pequeños a darle valor y respetar lo que construyen otras personas.

### **5.3.6 Construyendo conocimiento.**

En esta etapa, se confrontan las hipótesis planteadas por los estudiantes con la información encontrada durante la ruta de investigación dando la oportunidad de observar los aciertos y desaciertos y conocer la razón de ellos. Esta confrontación es muy importante hacerla en grupo ya que en esta etapa el sujeto enfrenta lo conocido con la nueva información adquirida y los aportes de sus pares reconstruyendo el conocimiento y dando los primeros pasos para apropiarse del conocimiento. En esta etapa desde el enfoque CTS se pretende profundizar en el conocimiento teniendo una concepción más clara y universal del tema y aterrizando en propias conclusiones que le permiten al sujeto. Desde CTS ocurren dos situaciones en esta etapa: la primera tiene que ver con la construcción colectiva de conocimiento asumiéndose este como “nuevo conocimiento” para el sujeto y la segunda está relacionada con las primeras implicaciones éticas que el mismo deberá empezar a asumir como responsable de cambiarlas o mejorarlas (García E. , y otros, 2001, pág. 144).

### **5.3.7 Asimilación y evaluación**

En esta parte se desarrollan actividades de confrontación conceptual y teórica que permite mostrar algunos indicios de transformación conceptual en los estudiantes. Es necesario aclarar que la evaluación de competencias científicas puede realizarse de forma física en lo que tiene que ver con la estructuración conceptual. Por otro lado, la evaluación de competencias ciudadanas enmarcadas en la responsabilidad social que pretende y tiene esta propuesta como elemento agregado, es de tipo cualitativo por lo que, dichas competencias solo alcanzan a evaluarse con el tiempo, ya que su pretensión es que el sujeto adopte nuevas actitudes y se forme en valores que tiene que ver con su intención a transformar su realidad social.

### **5.3.8 Comunicación**

En el contexto educativo se puede concretar el concepto de comunicación como “una extensión del pensamiento al exterior a través del cual se puede acceder al conocimiento” agregando que: “así como el pensamiento es muy importante para el aprendizaje de la ciencia, la comunicación es esencial para el pensamiento tanto como proceso como en cuanto medio dirigido a un fin” la escuela en su enfoque contemporáneo, entonces debe centrar sus esfuerzos en solventar tanto los elementos de comunicación como en estimular el pensamiento para su desarrollo. (Harle, 1994)

Pero para obtener una real comunicación es pertinente y necesario potencializar las capacidades de ver, escuchar, hablar, leer y escribir bien; propósito central de la escuela primaria este el escenario que brinda todas las condiciones para que esto se logre. En este sentido es necesario delimitar su significado y establecer la intención de cada una de mirada de este ver es como se dice” ver lo visible” este elemento totalmente subjetivo está sujeto a ver de acuerdo a lo aprendido: lo que se quiere ver y lo que se puede ver. (Echeverri,Guillermo; Duque Jorge; Restrepo, Margarita; Graciano Sonia;López Beatriz,Echeverri Juan, 2007). Escuchar es abrir la posibilidad a que todo desde su propio lenguaje y expresión simbólica dice algo para lo que es necesario estar atento y en lo posible crear múltiples interpretaciones. Hablar es mostrar que se está pensando, pero se hace para mostrar una interpretación propia de lo que se ve, se escucha y se lee. Escribir por último es la capacidad más difícil para el ser humano pues es una prueba donde se muestra lo que sabes, pero también lo que no.

Todos esos esos elementos antes mencionados permiten entonces demostrar otra habilidad requerida en esta etapa que es la que impulsa no solo a expresan sus ideas, pensamientos, hallazgos y emociones sino también apoyarse en elementos teóricos que le permitan solventar su postura argumentando y razonando desde su opinión personal. Respecto a la habilidad de argumentar, Berta Henao y María Stipcich se apoyan en la teoría que Toulmin plantea sobre la enseñanza de las ciencias partiendo desde la argumentación como una posible respuesta a la demanda y desafíos planteados por la sociedad contemporánea. Para ellas, “la argumentación en la clase permite involucrar a los y las estudiantes en estrategias heurísticas para aprender a razonar, al tiempo que sus argumentos, como externalización del razonamiento, permiten la evaluación y el mejoramiento permanente de los mismos” (Henao & Stipcich, 2008, pág. 3).

---

En esta postura involucra los métodos que han sido aplicados en el área de la ciencia como son el razonamiento, la lógica deductiva, la lógica inductiva y el empirismo conectados con elementos básicos del aprendizaje los cuales son adquiridos desde la infancia como son los elementos simbólicos y el lenguaje que se representan de forma concreta que se evidencia en la manera como los sujetos hacen uso del conocimiento. (Henaó & Stipcich, 2008).

Pero en este proceso de aprendizaje cobra relevancia la argumentación en el campo de la enseñanza y el aprendizaje ya que el hacer científico requiera en la enseñanza: discutir, razonar, argumentar, criticar y justificar ideas y explicaciones, por su parte en el aprendizaje las competencias para comunicar todos los acontecimientos y descubrimientos que se presentan en este recorrido. En este punto donde la comunicación es un canal entre la ciencia y la sociedad se puede definir que: “el aprendizaje es un proceso social, en el cual las actividades discursivas son esenciales” (Henaó & Stipcich, 2008, pág. 49)

En esta etapa, se pretende que los estudiantes demuestren y comuniquen los nuevos aprendizajes a otros pares donde tendrá la oportunidad de demostrar que se adquirió un nuevo saber, sino que también se ponen a prueba todo tipo de competencias que durante los procesos necesito desarrollar para obtener los resultados verificables. Sin embargo, también es importante establecer algunas estrategias visuales que le permitan transmitir de forma clara, concreta y lógica el conocimiento como por ejemplo redes conceptuales, mapas mentales, cuadros, esquemas o gráficos a través de los cuales se puede organizar y presentar su investigación. Enseñarles a los estudiantes esta herramienta de forma pausada les da la posibilidad de conectarse con otras áreas y también ampliar el horizonte de posibilidades en su aprendizaje.

Los mapas mentales y conceptuales son una herramienta que permite la memorización, organización y representación de la información con el propósito de facilitar los procesos de aprendizaje realizadas en el cerebro ya que permite conectar las funciones del pensamiento de los hemisferios entre sí y mejorar la capacidad aprensiva cerebral. Los mapas mentales manejan una estructura similar al neuronal mostrándose una conexión en las ideas asociándolas entre si logrando una mejor comprensión de la información ya que conecta todas las capacidades del pensamiento, permiten priorizar la información,

ayuda a enfocar ideas centrales y darle orden de importancia, se apoya en gráfico e imágenes, colores o símbolos que estimulan la capacidad de simulación y al mismo tiempo la de acomodación. Pueden ser utilizados en el aula para estimular el aprendizaje significativo, funciona con muchas ideas, su posición jerárquica permite mayor desarrollo de pensamiento, permite que fluyan las ideas con más facilidad, permite analizar un problema desde diferentes miradas permitiendo solucionarlos de forma más asertiva y ágil y dinamizar exposiciones y conferencias (Buzan, 2004, págs. 26-30)

En esta última etapa desde el enfoque CTS se hace un primer acercamiento a la alfabetización científica ya que los estudiantes al realizar procesos de investigación con relación a un tema determinado se van familiarizando con nueva terminología que le permite ampliar su léxico y mejorar su comprensión científica, comunicar de forma más coherente y tal vez plantear algunas acciones que puede realizar para contribuir con la problemática en cuestión. Este proceso de comunicación permite constatar la claridad con la que se asimilo el nuevo conocimiento y multiplicarlo con el propósito final de contribuir en la alfabetización científica de la sociedad (García E. , y otros, 2001, pág. 144).



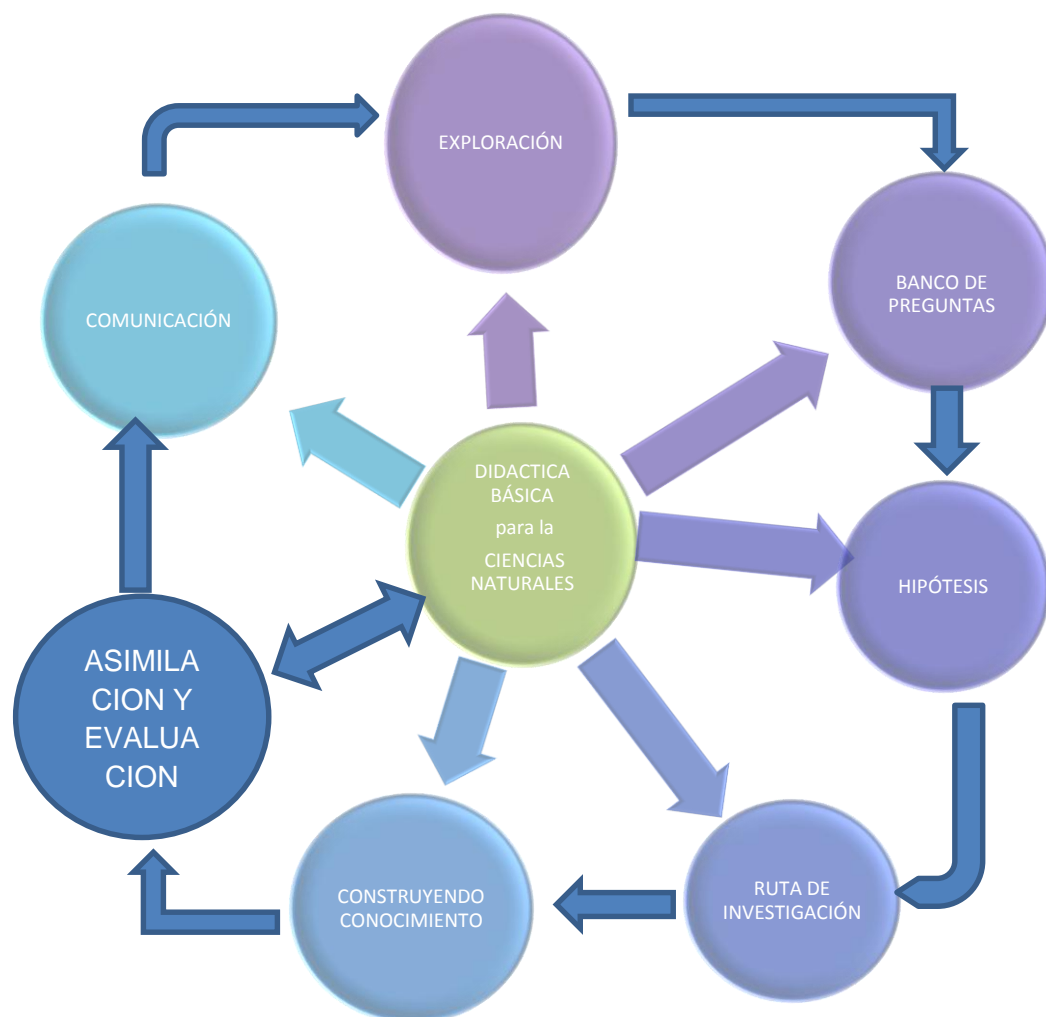


Figura 5.1 Características y condiciones en las cuales este modelo puede actuar

Es necesario antes de delimitar la condiciones, establecer las características en las cuales este modelo se pueda aplicar y ser además una alternativa viable para una nueva enseñanza de las ciencias naturales: es *flexible* porque se debe adaptar al sin número de imprevistos y diversas situaciones que se le presentan; es *incluyente* porque todos los estudiantes a pesar de sus deficiencias pueden aprender y ser actores de su saber además que involucra a todos los miembros de la comunidad; genera *expectativa* en los estudiantes y en los docentes guías y acompañantes en el proceso; hay acción lo que permite movilizar el aprendizaje, el conocimiento y la enseñanza; es *reflexiva* porque requiere que toda información que sea recolectada deba ser analizada y desmenuzada

en sus elementos más básicos para ser digerida e incorporada en el pensamiento en esta medida; tiene un *sentido crítico* porque es consciente de la relevancia de ese nuevo conocimiento y las repercusiones que este pueda tener en los contextos de forma positiva o negativa (responsabilidad social). En este sentido es necesario describir ahora en que contextos se puede movilizar.

## **5.4 Contextos de aplicación de la didáctica**

Es importante establecer los contextos en los cuales se presenta esta propuesta ya que no solo se aprende en el espacio de escuela y aula sino en todos aquellos lugares donde se convive y se acceda, por tanto, a continuación, se describirán otros contextos en los que se puede desarrollar el proceso de enseñanza aprendizaje

### **5.4.1 Contexto social**

Las condiciones sociales en la cual se encuentran la mayoría de los estudiantes es de alta vulnerabilidad ya que viven en los barrios periféricos donde se concentra la pobreza a gran escala, continuamente hay balaceras por domino de territorios en los cuales se expende droga, son sometidos de forma continua al cambio y desplazamiento entre barrios por amenazas, algunos derechos como tener una vivienda digna, servicios públicos, salud, trabajo estable, que repercute en la estabilidad emocional de los estudiantes.

### **5.4.2 Contexto familiar**

Uno de los fenómenos sociales de la actualidad es la nueva estructura que conforma nuevos núcleos con relación a la conformación familiar, el acompañamiento ha tomado otra connotación más material y virtual que personal, los artefactos tecnológicos cambiaron la dinámica familiar y reestructurando los intereses y valores familiares, la

necesidad de que trabajen varios miembros de la familia disminuye el tiempo de atención y dedicación en el hogar. La tarea de formar y normatizar ha sido delegada a otras instancias de la sociedad convirtiéndose en un elemento disfuncional para ella.

### **5.4.3 Contexto escolar**

Las entidades de formación pública, aunque tengan independencia en su organización y planeación pedagógica y curricular están delimitadas por unos lineamientos estandarizados nacionales incluso internacionales que son de carácter generales en los cuales todas las instituciones deben fundamentarse para construir los propios, además, de cuestiones legales contradictorias que afectan el funcionamiento de las instituciones en su quehacer. Este contexto abarca además elementos que afectan directamente su desarrollo en los procesos de aprendizaje con es el caso del aula, espacio donde existe y se extienden las relaciones con otros individuos diferentes a la familia pues se obligan a presentarse todo tipo de relaciones mostrando simulacros de comportamiento que se le presentarán en su cotidianidad por tanto debe estar sometidos a la normalización, a compartir un espacio que obliga a inserta comportamiento para convivir.

En este espacio del aula también se lleva a cabo la relación estudiantes –aprendizaje en el cual se desvuelven niños, niñas, adolescentes y jóvenes en la actualidad donde deben sortearse su futuro a pesar de las problemáticas y obstáculos que se le presentan que si bien se suele creer que ellos no son afectados por sus comportamientos y actitudes en el ambiente escolar le dan la oportunidad de revelar las consecuencias y secuelas que dejan dichas dificultades y disminuyendo el interés por acceder a conocimiento.

Y en esta misma línea, la relación docentes- enseñanza que en la actualidad más que compartir conocimiento debe implementar la norma ya que la disfuncionalidad en la que ahora mueve la familia en relación al manejo de la norma y de la formación del individuo ha sido delegada a la escuela quedando en manos del docente viéndose obligado a reorientar su labor de la sola enseñanza de saberes a una educar al individuo desde su ser y su manera de comportarse. Reestructurar sus métodos de enseñanza procurando

que cumplan con las demandas académicas que en la actualidad se le exigen a los docentes

### 5.5 Experiencia de aplicación del modelo didáctico realizado en la institución Educativa *Benedikta Zur Nieden* del municipio de Medellín

Este ejercicio que se presenta a continuación, es una muestra de cómo se puede aplicar esta propuesta para la enseñanza de las ciencias naturales a un grado de 30 estudiantes del grado primero durante el primer periodo de escolaridad en la Institución Educativa Benedikta Zur Nieden ubicada en la comuna 13 de barrio San Javier

Buscando plantear esta propuesta lo más práctica y coherente posible se presenta una reforma en la reestructuración de la planeación curricular manteniendo los lineamientos exigidos por el ministerio y a la vez la cotidianidad de la enseñanza en el aula; para esto se plantean las unidades didácticas como proyectos de aula usando un eje temático como hilo conductor el cual será abordado desde las demás temáticas del proyecto los cuales serán

PROYECTO DE AULA	
NUCLEO TEMATICO: la nutrición	
<b>JUSTIFICACION</b> En aras de mejorar y articular la enseñanza de las ciencias naturales a problemáticas sociales que afecten a la comunidad se plantea, la nutrición infantil, como uno de los principales problemas a resolver en la actualidad; por lo que se propone en esta unidad vincular y dirigir las temáticas a desarrollar en educar y formar hacia la mejora de hábitos saludables e higiene oral que ayuden y minimicen los impactos de dicha problemática.	
<b>OBJETIVO DEL PROYECTO:</b> Concientizar a los estudiantes sobre la importancia de la nutrición a través de las diferentes temáticas que se desarrollan en clase que están relacionadas con el desarrollo de cuerpo humano.	
<b>ESTANDARES</b>	<b>COMPETENCIAS</b>
Identifico Necesidades de cuidado de mi cuerpo y el de otras personas.  Observo y describo cambios en mi desarrollo y en el de otros seres vivos.	<b>GENERALES DE TODAS LAS ÁREAS</b>  <b>Interpretativa:</b> que hace posible apropiarse representaciones del mundo y, en general, la herencia cultural; en segundo lugar,

<p>Hago conjeturas para responder mis preguntas.</p> <p>Analizo con la ayuda del profesor, si la información obtenida es suficiente para contestar mis preguntas.</p> <p>Establezco relaciones entre las funciones de los cinco sentidos.</p> <p>Relaciones entre las funciones de mi cuerpo y el de mis compañeros y compañeras.</p> <p>Relaciono y verifico ciclos de vida de seres vivos.</p> <p>Relaciono Y clásico objetos según características que percibo con los cinco sentidos.</p> <p>Reconozco que los hijos y las hijas se parecen a sus padres y describo algunas características que se heredan.</p> <p>Persisto en la búsqueda de respuestas a mis preguntas.</p> <p>Propongo respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otras personas.</p> <p>Escucho activamente a mis compañeros y compañeras y reconozco puntos de vista diferentes.</p> <p>Identifico Necesidades de cuidado de mi cuerpo y el de otras personas.</p> <p>Observo y describo cambios en mi desarrollo y en el de otros seres vivos.</p> <p>Registro mis observaciones en forma organizada y rigurosa (sin alteraciones), utilizando dibujos, palabras y números.</p> <p>Busco información en diversas fuentes (libros, Internet, experiencias propias y de otros...) y doy el crédito correspondiente.</p> <p>Selecciono la información apropiada para dar respuesta a mis preguntas.</p> <p>Escucho activamente a mis compañeros y compañeras y reconozco puntos de vista diferentes.</p> <p>Valoro y utilizo el conocimiento de diversas personas de mi entorno.</p> <p>Cumplo mi función y respeto la de otras personas en el trabajo en grupo.</p> <p>Observo mi entorno</p>	<p><b>Argumentativa:</b> que permite construir explicaciones y establecer acuerdos y en tercer lugar, y</p> <p><b>Propositiva:</b> que permite construir nuevos significados y proponer acciones y asumirlas responsablemente previendo sus consecuencias posibles</p> <p><b>Competencias ciudadanas:</b> Las competencias que corresponden a la dimensión actitudinal, involucra la formación de ciudadanos capaces de comunicarse efectivamente con la sociedad sobre las situaciones que aquejan a una comunidad. La comunicación.</p> <p>El trabajo en equipo.</p> <p>La disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento, y</p> <p>La disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y asumirla responsablemente</p> <p><b>ESPECIFICAS DEL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES</b></p> <p><b>Identificar:</b> Capacidad para reconocer y diferenciar fenómenos, representaciones y preguntas pertinentes sobre estos fenómenos.</p> <p><b>Indagar:</b> Capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados y para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas.</p> <p><b>Explicar:</b> Capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón de fenómenos.</p> <p><b>Comunicar:</b> Capacidad para escuchar, plantear puntos de vista y compartir conocimiento.</p> <p><b>Trabajar en equipo:</b> Capacidad para interactuar productivamente asumiendo compromisos.</p> <p><b>Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento</b></p> <p><b>Disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento</b></p>
--	---

## MICRO PROYECTO

Si como bien, creceré sano y fuerte



TEMA: Hábitos alimenticios

### OBJETIVO DEL TEMA:

Identificar hábitos alimenticios y de higiene que contribuyan y mejoren al desarrollo del cuerpo humano y su salud.

EXPLORACION: VISITA AL RESTAURANTE

### SALIDA DE CAMPO

GRADO: 1	PERIODO: 1	TEMA: Hábitos alimenticios	LUGAR: Restaurante escolar
----------	------------	----------------------------	----------------------------

NOMBRE DE ESTUDIANTE:

### OBJETIVO:

Realizar una salida al restaurante para observar la manera como se comportan los estudiantes en el lugar.

Identificar que normas de higiene se deben tener en cuenta para almacenar, procesa y consumir los alimentos.

### JUSTIFICACION

Con el propósito de motivar a los estudiantes para que mejoren sus hábitos alimenticios y aprendan a comportarse adecuadamente en el restaurante, se realizará una visita para que ellos tengan la oportunidad de identificar con detenimiento los diferentes espacios, su utilidad, las normas en cada uno de ellos y como intervienen en la elaboración y consumo de los alimentos.

También de tener la oportunidad de observar como los estudiantes de otros grados hacen uso de él.

## MARCO TEORICO

### NORMAS DE CONVIVENCIA EN EL COMEDOR

- Entrar de forma ordenada y sin gritar.
- Respetar las instalaciones, el mobiliario y hacer un uso adecuado de los mismos.
- lavarse las manos antes de comer,
- retirar platos y cubiertos después de comer,
- reciclar los residuos
- comerse todo
- Mantener la mesa limpia y en orden y no dejar caer la comida.
- Seguir las normas establecidas a la hora de comer:
  - usar correctamente los utensilios de comedor,
  - utilizar las servilletas, masticar con la boca cerrada,
  - no hablar con la boca llena,
  - pedir las cosas por favor y dar las gracias,
  - tratar con respeto y obedecer a los/las encargados/as del servicio del comedor.

<http://www.juntadeandalucia.es>

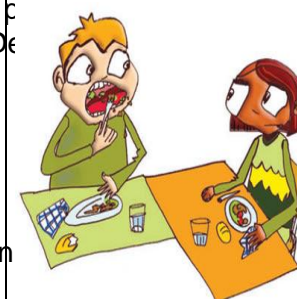
Hábitos indeseables: Los hábitos que sí tiene que evitar a toda costa el manipulador incluyen:

Hurgarse o rascarse la nariz, la boca, el cabello, las orejas descubiertas, o tocarse granitos, heridas, quemaduras o vendajes, con la facilidad de propagar bacterias a los alimentos en preparación. De tener que hacerlo, acudir a un inmediato lavado de manos

Fumar, comer, mascar chicle, beber o escupir en las áreas de preparación de alimentos. Estos son hábitos inadmisibles

Usar uñas largas o con esmalte. Esconden gérmenes y desprenden partículas en el alimento

¡Usar anillos, esclavas, pulseras, aros, relojes u otros elementos que además de “esconder” bacterias, pueden caer sin darse cuenta en los alimentos o en equipos y además de causar un problema de salud al consumidor, pueden incluso causar un accidente de trabajo!



<p>Manipular alimentos o ingredientes con las manos en vez de usar utensilios</p> <p>Utilizar la vestimenta como paño para limpiar o secar</p> <p>Usar el baño con la indumentaria de trabajo puesta.</p> <p><a href="http://publicaciones.ops.org.ar/publicaciones/piezas%20comunicacionales">http://publicaciones.ops.org.ar/publicaciones/piezas%20comunicacionales</a></p>	
<p><b>MATERIALES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guía de laboratorio</li> <li>• Tabla de apoyo</li> <li>• Cartuchera</li> <li>• Cámara fotográfica</li> </ul>	
<p><b>TRABAJO INDIVIDUAL</b></p> <p>Procedimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recordar las pautas de trabajo, el recorrido y el comportamiento fuera del aula.</li> <li>2. Resaltar que es un espacio donde se comparte con otras personas por tanto hay que tener claras las normas del lugar.</li> <li>3. Observación con detalle de los diferentes espacios que hacen parte del restaurante escolar y estoy atento de todas las explicaciones que me brindan</li> <li>4. Dibujar lo que más les llamo la atención.</li> <li>5. Escribir con ayuda del docente la pregunta (en esta parte se puede usar la escritura espontanea) y la transcripción al código escrito convencional.</li> <li>6. Puesta en común</li> <li>7. Pasar a datos estadísticos las preguntas recolectadas (elaborando tablas y gráficos que le permitan visualizar a los estudiantes la información de otra manera</li> <li>8. Conclusión (en esta ocasión la conclusión puede ser la selección de la pregunta grupal)</li> </ol>	
<p><b>DESARROLLO</b></p>	



DIBUJO DE LO QUE OBSERVE	PREGUNTA ¿Por qué hay comida que nos hace daño?	
<b>LLUVIA DE PREGUNTAS</b> ¿Qué se hace con la comida que no se come? ¿Cómo se limpian los alimentos? ¿Qué es lo que menos se comen los niños? ¿Por qué tenemos que comer? ¿Por qué no se debe hablar con la boca llena? ¿Por qué la comida tiene tantos sabores? ¿Por qué hay comidas que nos hacen daño? ¿Cuál es el alimento preferido de los niños? ¿Por qué se tiene que poner esa ropa? Qué pasa cuando no nos lavamos las manos		
<b>CLASIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE LAS PREGUNTAS</b>		
<b>TABLA DE DATOS</b>		
PREGUNTAS	FRECUENCIA	TOTAL
1. ¿Por qué hay comidas que nos hacen daño?	XXXXXXXXXX X	10
2. ¿Que es lo que menos se comen los niños?	XXXXXXXXXX	8
3. ¿Por qué no se debe hablar con la boca llena?	XXX	3
4. ¿Qué pasa cuando no nos lavamos las manos?	XXXXXX	5
5. ¿Por qué tenemos que comer?	XXX	3
<b>HIPOTESIS</b> Porque la comemos cuando está dañándose		

## RUTA DE INVESTIGACION

En esta etapa se tiene en cuenta los puntos esenciales: el primero tiene que ver con la planeación del docente la cual debe tener cuenta que su trabajo está vinculado y articulado a los lineamientos nacionales, al currículo institucional y sobre todo a satisfacer en parte las necesidades de la población y el segundo con los pasos que se deben seguir en el proceso de investigación con los estudiantes; para ello se construyeron dos instrumentos que permiten observar de forma clara la planeación, ejecución y recolección de evidencia que saldrá de la experiencia.

RUTA DE INVESTIGACIÓN (formato para docentes)		
PREGUNTA: ¿Por qué hay comidas que nos hacen daño?		
INDICADORES DE LOGROS: Cuida de su cuerpo practicando hábitos de higiene. Conoce hábitos que ayudan a mantener una vida saludable.		
ACTIVIDADES	COMPETENCIAS	RECURSOS
1. Salida de campo	Observo y describo como es el restaurante y las características del lugar	Cuaderno, cartuchera, lupa, bolsa transparente fotos, videos
2. Análisis de la salida de campo y selección de pregunta	Analizo con la ayuda del profesor, si la información obtenida es suficiente para contestar mis preguntas	Tiza, tablero, cuaderno, toda la información adquirida de la salida
3. Planteamiento de hipótesis	Hago conjeturas para responder mis preguntas	Tablero, tiza, cuaderno
4. Asistencia a la biblioteca	Persisto en la búsqueda de respuestas a mis preguntas	Cuaderno, cartuchera, biblioteca

5. Indagación en internet	Persisto en la búsqueda de respuestas a mis preguntas	Computadores, internet, cuadernos, cartuchera
6. Recolección de conocimiento cultural (la familia)	Valoro y utilizo el conocimiento de diversas personas de mi entorno	Cuaderno cartuchera, familia.
7. Elección y registro de la información	Analizo con la ayuda del profesor, si la información obtenida es suficiente para contestar mis preguntas	Cuadernos, videos, fotos, material que presente evidencia de la investigación.
8. Resultados y aplicación	Propongo respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otras personas	Evidencia de las fuentes, tablero, fichas de observación
9. Comunicación	Expongo y evidencio los resultados de la investigación realizada	Carteles, fotos, videos, conclusiones.
<p>INTEGRACIÓN DE ÁREAS (TEMAS):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciencias Sociales: Participación y trabajo en equipo</li> <li>• Ética: autocuidado</li> <li>• Religión: dar gracias, el paraíso</li> <li>• Matemáticas: conteo, suma y resta</li> <li>• Lengua castellana: escritura espontánea y abecedario</li> <li>• Inglés: vocabulario</li> <li>• Artística: canto y dibujo</li> </ul>		
REFLEXIONES DIDACTICAS CTS		

Para la construcción conceptual se presenta este formato que permite al estudiante visualizar las fuentes a las que necesita acudir para recolectar la información y consignarla de forma ordenada.

Con la información que se registra en este formato cada estudiante, ira clarificando y repasando los nuevos datos adquiridos de esta manera ir construyendo nuevos y propios conceptos que confrontara con sus pares y formaran una concepción propia y consiente construida en colectivo

## RUTA DE INVESTIGACIÓN

(Formato para estudiantes)

**PREGUNTA:** ¿Por qué hay comidas que nos hacen daño?

**HIPÓTESIS:** Porque la comemos en mal estado

### ACTIVIDADES

1. Salida de campo N° 2

Cocina

Comedor

Lo que los niños expresaron en la observación al restaurante durante el consumo del complemento.

Orden al entrar al restaurante



disposición al recibir los alimentos



Organización y ubicación en las mesas para comer



Hábitos de comportamiento en el restaurante

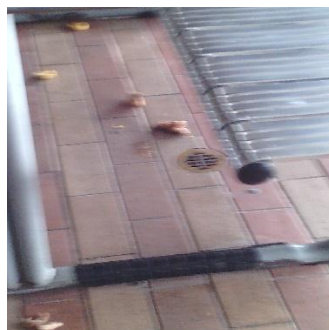



Sentado sobre la mesa


platos sucios



Comida tirada en el piso mesas sucias



	
<p>2. Visita a la biblioteca</p> <p>Libros leídos</p> <p>El pastel de la señora oso</p> <p>Hansel y Gretel (Grimm)</p> <p>Charlie y la fábrica de chocolates (Dahl, 1964)</p>	<p>El bibliotecario, selecciono para los chicos algunos libros de los cuales se escogieron algunos tomando información como:</p> <p>Todos tienen comida preferida diferente y debemos que debemos aceptar.</p> <p>Comer en exceso puede causarnos problemas</p>
<p>4. Video</p> <p>Lluvia de hamburguesas (Miller, 2009)</p> <p>Dibujos animados sobre manipulación de alimentos (factorytoonchannel, 2013)</p>	<p>De la película lluvia de hamburguesas: Comer demasiado de un solo alimento hace daño al cuerpo.</p> <p>El alimento tiene un tiempo límite para prepararse y para consumirse</p> <p>Las bacterias están en todas partes y ayudan a descomponer los alimentos y nos pueden afectar</p>
<p>5. Sala de sistemas</p> <p>Los alimentos que consumimos y afectan gravemente la salud</p>	<p>Desde internet se habla de alimentos que contiene algunas sustancias que, al comerlas mucho, enferman el cuerpo como: las crispetas, carnes frías, margarinas, aceites vegetales, enlatados (Vera, 2013)</p>

<p>6. Experto Supervisoras Preparadoras Transportadores</p>	<p>En el restaurante las personas que llevaron los alimentos hablaron que la temperatura de los es muy importante para que no se dañen</p> <p>Las encargadas de preparar los alimentos explicaron el trato con algunos alimentos que son más cuidadosos que otros</p> <p>Es necesario estar pendiente de las fechas de vencimiento de los alimentos</p>
<p>Conclusiones</p> <p>Contestando a la pregunta: ¿Por qué comida que nos hace daño? Se pone visual toda la información recolectada y entre el grupo se concluye que los alimentos pueden generar daños porque:</p> <p>No están adecuadamente tratados</p> <p>Los almacenamientos deben ser a temperatura adecuada para evitar su descomposición y conocer la manera correcta de prepararlos de lo contrario pueden afectar la salud</p> <p>Si no se practican hábitos como lavarse las manos, comer en un lugar limpio y cubiertos aseados se pueden adquirir enfermedades.</p> <p>Se consumen alimentos con fechas vencidas.</p> <p>Hay alimentos que le hacen daño al cuerpo por su contenido y por los ingredientes que le agregan aumentando en las personas el peso y las enfermedades y los cuales deben disminuir su consumo</p> 	

## NUEVO CONOCIMIENTO

Los alimentos que hacen daño al cuerpo son los que no han tenido buen cuidado en su aseo y en su almacenamiento ya que pueden ser dañados por bacterias que se pegan a ellos y al comerlos se quedan en nosotros y nos enferman. También hay otros alimentos que están elaborados con químicos que, al comerlos mucho, nos dañan por dentro hasta enfermarnos; por eso debemos aprender hábitos de higiene y alimentación saludables.



## APLICACIÓN Y EVALUACION

Se realizó un primer ejercicio poniendo a prueba conocimientos adquiridos durante el proceso de investigación.

1. En el primer ejercicio, cada estudiante pasaba al tablero y clasificaba un alimento en buenos y dañino y decía porque según su lugar elegido.



2. El segundo ejercicio, se realizó durante los siguientes días en la asistencia al complemento, donde todos estaríamos pendientes poniendo en práctica las normas aprendidas y ayudando a otros a cambiar y corregir las posturas.



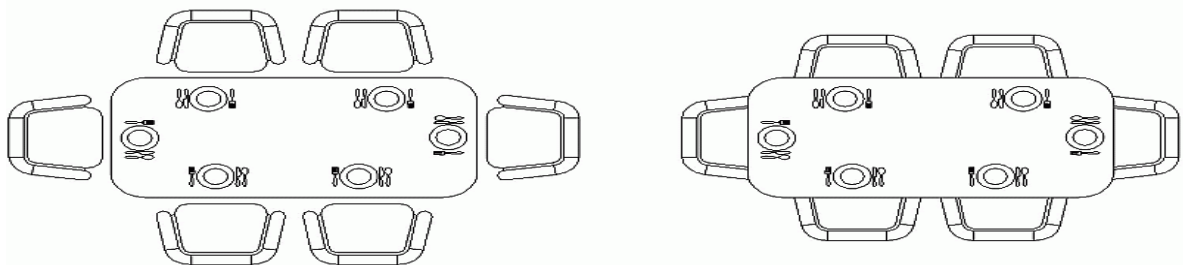
3. El tercero era individual donde, cada uno tenía como tarea enseñar en la casa uno de los comportamientos adquiridos en clase y practicarlos diariamente.
4. Finalmente se realizó un ejercicio de evaluación en físico aplicando la asociación para evaluar la comprensión y asimilación de los nuevos conocimientos.

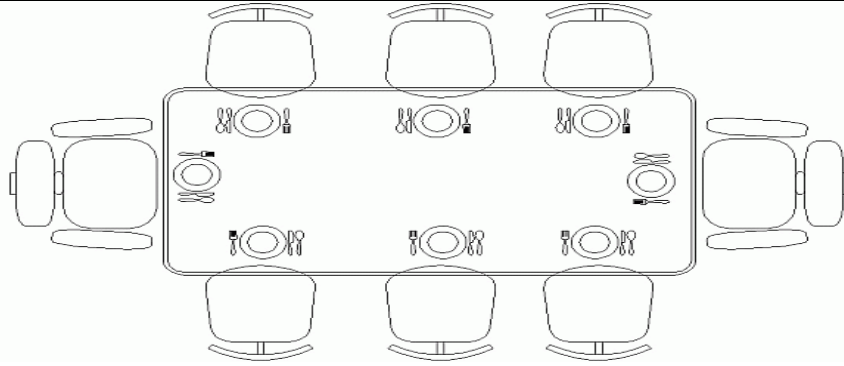
### ACTIVIDAD DE EVALUACION

Encierra los hábitos inadecuados y recorta y pega los hábitos adecuados en el comedor



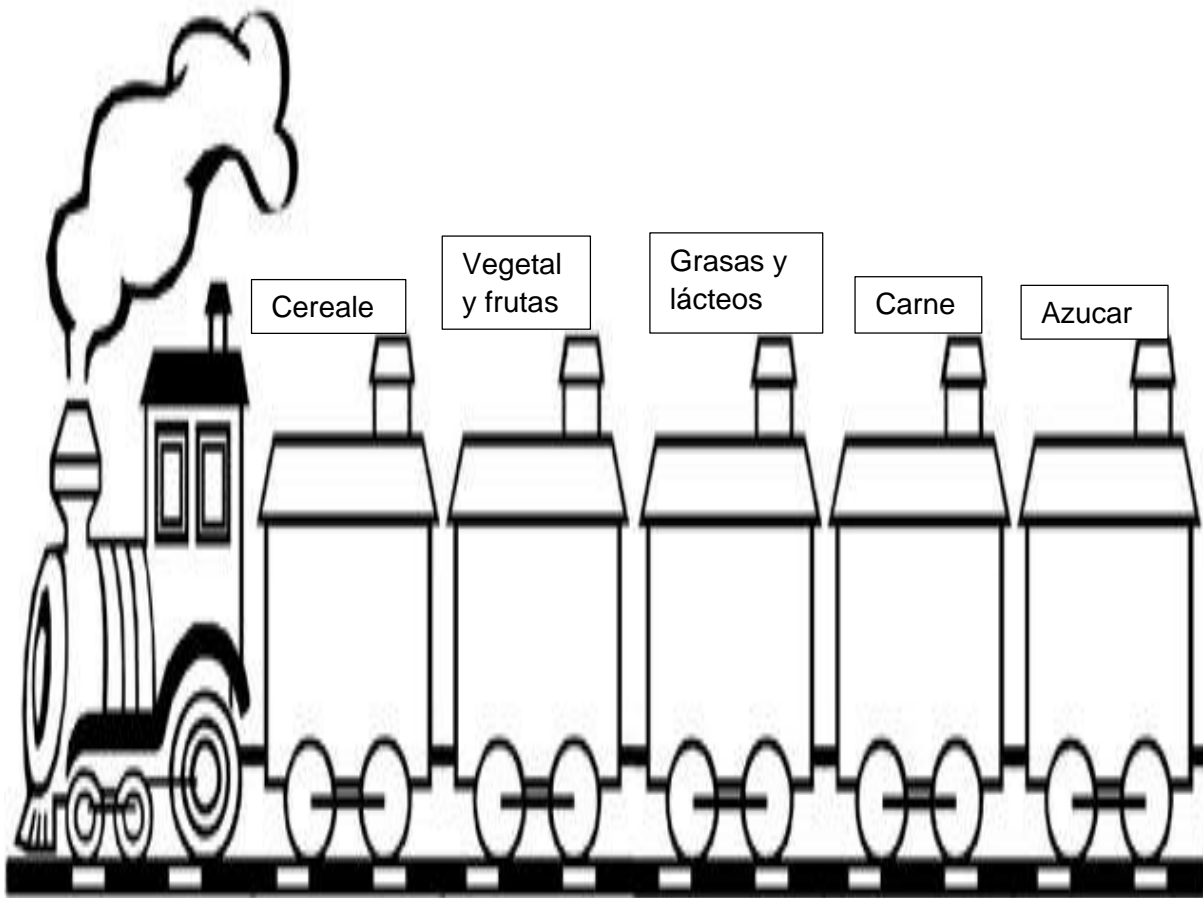
### RESTAURANT

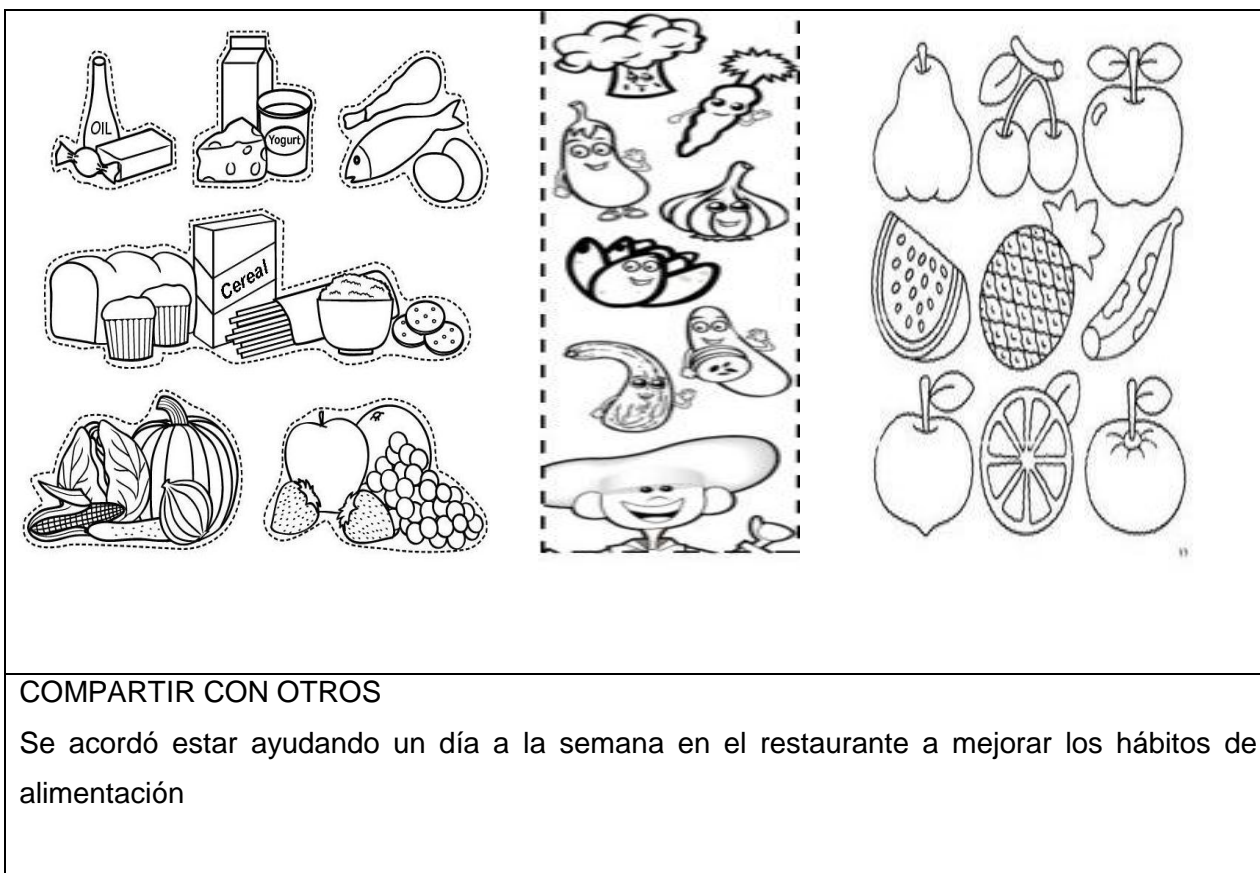




ACTIVIDAD COMPLENETARIA  
TREN DE LOS ALIMENTOS

Colorear, recorta y pega los alimentos donde indican cada nombre





A manera de conclusión se puede decir que esta propuesta surgió desde dos fuentes valederas: la primera la investigación realizada sobre la didáctica de las ciencias naturales como una manera de dar respuesta a un interrogante inicial planteado relacionado con la manera de enseñar las ciencias naturales para niños desde los primeros grados de escolaridad y la segunda desde la experiencia cotidiana de la enseñanza escolar en los niveles de primaria.

Su principal pretensión es la de presentar una propuesta flexible para la enseñanza de las ciencias naturales donde el docente estimule la participación de los estudiantes en los diferentes momentos de la propuesta con la intención de llegar a descubrir o construir su propio conocimiento. Pero a la vez involucrar sus emociones convirtiéndolo en un ser crítico que se sienta responsable de sus actos acercándolo a transformarse en sujeto. Es necesario aclarar que este proceso de concientización y formación de un sujeto responsable solo se puede evidenciar con el paso del tiempo cuando su proceso de formación al ser continuo y en la misma línea muestre cambios y transformaciones en sus actitudes y relaciones con el otro y con el entorno.



---

## CONCLUSIONES

Se puede concluir que es posible llevar el enfoque de la ciencia y la tecnología desarrollado en los estudios CTS (ciencia, tecnología y sociedad) a través de una didáctica para niños en el aula de clase que genere aptitudes de participación, análisis crítico, cuidado de los impactos de la ciencia en la sociedad y el ambiente.

Para lograrlo se tuvo que elaborar con la revisión bibliográfica de un concepto claro sobre lo que es la didáctica entendida esta como: la disciplina de la pedagogía, que permite analizar y reflexionar con respecto de los elementos esenciales que la conforman; como son la manera de enseñar, la forma de aprender y las herramientas que facilitan el hacer, condicionados por un ambiente que los afecta y que puede llegar a generar alteraciones conceptuales en las metas propuestas.

Se puede decir que la didáctica le ha brindado aportes a la enseñanza a través del tiempo. Se mostró que la didáctica empezó de una manera espontánea que estableció algunos requerimientos básicos esenciales para la enseñanza, que luego fueron formalizándose hasta convertirse en normas elementales necesarias para la práctica magistral y que aún se mantiene vigentes. Este primer estado de la didáctica, le permitió abrir un espacio e iniciar una sustentación teórica que le aseguró su permanencia al establecerse como didáctica general. Se mostró también el papel de la didáctica en la pedagogía y la importancia que tiene para ella los aportes teóricos brindados por los didactas, de igual modo, se determinó cuáles han sido las circunstancias en las cuales la didáctica ha recibido aportes significativos desde otras disciplinas como son la sociología, la pedagogía y la psicología enriqueciendo su teoría particular.

Otro de los logros del trabajo fue establecer mayor claridad en la relación que hay entre método y didáctica entendido método como las formas de acción de la didáctica con las cuáles se caracterizan cada uno de los elementos que participan en la dinámica educativa, ya que ella tiene la oportunidad de analizar las interacciones que se dan entre los elementos, incluyendo la forma cómo se comportan en los diversos ambientes y su efectividad. En este sentido, se entiende entonces que la didáctica de las ciencias cumple un papel fundamental al intervenir la aplicación de métodos para el proceso de

enseñanza-aprendizaje desde dos contextos: el primero, el análisis que se realiza a los métodos de enseñanza que se aplican para acceder al aprendizaje y por otro lado también analiza de forma los métodos científicos que son aplicados en los procesos investigativos. Es claro en esta oportunidad resaltar que la especificidad de las didácticas permite permeabilizar los métodos de enseñanza que son aplicados, pues tiene la capacidad de adaptarse y ser flexible ante las necesidades que se requieren en cada área o disciplina.

Se establecieron características más claras de la forma en que un individuo se convierte en sujeto siendo estas en, primera instancia, la estimulación del individuo a su conciencia como ser vivo y como sujeto pensante y parte de un ambiente. Mostrar las problemáticas que los afectan directamente y su participación en ellas, así como generar inquietud que incite a buscar más información y que luego busque alternativas que contribuyan a mejorar los problemas.

Con esta intención de formar un sujeto desde temprana edad, se presenta una propuesta didáctica para la enseñanza de las ciencias naturales, el cual tiene un enfoque dirigido hacia la responsabilidad social. Esto es, formar sujetos responsables que asuman posturas críticas respecto a los conocimientos que adquieren y sepan hacer un uso adecuado de ellos. Dicha formación, se propone en los primeros años de escolaridad ya que en esta edad el individuo está absorbiendo toda clase de información e imitando comportamientos que más adelante aplicará en su cotidianidad. Esta propuesta fue construida a partir de un análisis realizado de forma minuciosa algunos de los métodos que han sido aplicados en la enseñanza de las ciencias naturales, buscando así acondicionar y adecuar elementos de ellos que fueran útiles en diferentes etapas y poder plantear una propuesta flexible, capaz de adaptarse a las condiciones ambientales, físicas y sociales a las que está continuamente sometido el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Los resultados de la experiencia en la Institución Educativa *Benedikta zur Nieden*, fueron tangibles pues se mostró un cambio de aptitud y comportamiento de los estudiantes ante los temas desarrollados en el aula de clase. La evaluación del impacto de esta didáctica no pudo evaluarse cuantitativamente pues, los niños de primer grado aún no han desarrollado las competencias básicas en lecto-escritura, lo que impide una evaluación cuantitativa a través de los instrumentos utilizados en la evaluación en grados superiores.

La medición del impacto sólo puede verificarse con el transcurrir del grado y se observa en la manera cómo los estudiantes van cambiando sus hábitos y actitudes frente a los temas presentados en las ciencias naturales.

Se documentó un caso de estudio concreto con el tema de la “Nutrición”, debido a que contiene elementos del currículo de las ciencias naturales en Colombia, pero que fueron presentados de tal manera que dichos contenidos están relaciones con otros aspectos sociales de la realidad, esto es, de la responsabilidad y las consecuencias tales como: hábitos de vida saludable, la importancia de un crecimiento y desarrollo sano, los problemas y enfermedades que causa la desnutrición, el manejo higiénico de la comida y las consecuencias negativas del desperdicio de comida.

De esta manera, se mostró que puede realizarse una didáctica alrededor de las temáticas del currículo de las ciencias naturales que permita a niños de primer grado generar cierta conciencia ética sobre temas sensibles o que pueden afectar a el ambiente, la sociedad y al propio individuo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aebli, H. (1992). *Una didáctica fundada en la psicología de Jean Piaget*. Buenos Aires: KAPELUSZ.
- Albornoz, M. (1997). *La política científica y la tecnología en América Latina frente al desafío del pensamiento único*. Quilmes.
- Albornoz, M. (2009). Indicadores de innovación. *CTS*, 9-25.
- Amador, R., Muñoz, L. M., & Gallego, R. (2007). La formación inicial y continua de profesores de ciencia de la naturaleza: un problema de investigación. En R. Amador, L. M. Muñoz, & R. Gallego, *Didáctica de las ciencias naturales. Aportes para una discusión*. (pág. 39). Bogotá Colombia: Arfo editores.
- Angulo, F. (2002). *Aprender a enseñar ciencias: análisis de una propuesta para la formulación inicial del profesorado de ecundaria, bsada en la metecognición*. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.
- Arboleda, M. N. (1994). *Fundamentos sobre las habiidades cognitivas*. La Habana Cuba: Proyecto para el desarrollo de la persona critico reflexivo y creativo.
- Aristizabal, J. (1996). Los avances de la humanidad a través de los hitos tecnológicos. *Innovación y ciencia. Colciencias.V, N° 2, , 54-63*.
- Aubad López, R. (2005). De la percepción a la apropiación social de la ciencia y la tecnología. En Z. David, J. Martín, R. Aubad, C. Hederich, R. Bernal, P. Tobar, & J. Aguirre, *La perceción que tiene los Colombianos sobrela Ciencia y la Tecnología* (págs. 50 - 67). Bogotá: COLCIENCIAS.
- Azuela, Arturo; Labastida, Jaime; Padilla Hugo. (1980 Primera edición Paj 55 a la 75). *educación por la ciencia. el método científico y la tecnología*. Mexico: grijalbo.
- Bachelard, G. (2000). Palabras preliminares. En G. Bachelard, *La formacion del espíritu científico* (págs. 11-12). Buenos ires: Siglo XXI.
- Becker, S. M. (1988). Didáctica una disciplina en busca de su identidad. *ANDE*, 12 17.
- Betancurt, G. (18 de 05 de 2011). <http://www.nuestraldea.com/>. Obtenido de <http://www.nuestraldea.com/>.
- Biografías y vidas. (2004). <http://www.biografiasyvidas.com/biografia/h/horkheimer.htm>.
- Broncano, F. (2001). *Mundos artificiales*. Mexico: Paidos.



- 
- Brousseau, G. (1990). Que puede aportar a los enseñantes los diferentes enfoques de la didáctica de las matemáticas. En G. Brousseau, *Que puede aportar a los enseñantes los diferentes enfoques de la didáctica de las matemáticas* (págs. 260- 268). Francia.: REM, Université de Bordeaux 1.
- Brousseau, G. (1991). ¿Que puede aportar a los enseñantes los diferentes enfoques de la didáctica de las matemáticas. *Artículo*. Francia: Enseñanza de las Ciencias.
- Bruner, J. (1961). *The act of Discovery*. EEUU: Harvard Educación Review.
- Bunge, M. (1979). ¿Cuál es el método de la ciencia? En M. Bunge, *La ciencia, su método y su filosofía*. (págs. 24 - 45). Buenos Aires: Siglo veinte.
- Bunge, M. (s.f.). *La ciencia. Su método y su filosofía*.
- Bury, J. (1971). *La idea del progreso*. Madrid: Aliansa.
- Buzan, T. (2004). *Cómo crear mapas mentales*. España: URANO.
- Calderon, K. (2002). *La didáctica hoy: concepción y aplicaciones*. Salvador: EUNED.
- Castañeda, M. L. (2011). *Tecnologías digitales y el proceso de enseñanza- aprendizaje en la educación secundaria*. Madrid.
- Castro, E. (2013). *Seminario el significado de innovar*. Madrid: Ingenio.
- Cejas, E. (2005). *la formación por competencias laborales*.
- Chalmers, A. (2000). *que es esa cosa llamada ciencia*. España: Siglo vintiuno.
- Chaparro, F. (2003). Apropriación social del conocimiento, aprendizaje y capital social. *Simposio internacional sobre ciencia y sociedad* (pág. 14). Medellín: Universidad de Antioquia.
- Chevallard, Y. (1997). Por qué la transposición didáctica? En Y. Chevallrd, *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. (págs. 5-7). Buenos Aires: AIQUE.
- CIDI. (2007). *Formar el pensamiento científico y tecnológico: una propuesta e integración para la educación básica*. Medellín, Colombia: Universidad Pontifica Bolivariana.
- Claparède, E. (1946). *Education fonctionnelle*. Chicago: Neuchatel.
- Coll, César; Martín Elena;. (2006). Vigencia del debate curricular. aprendizaje básico de competencias y estándares. *Prelac*, 13-27.
- Comenius, J. A. (1657). *Didáctica Magna*. Madrid, España: Akal.
- Comenius, J. A., & Comenius, J. A. (1986). *Didáctica Magna*. Madrid, España: Akal.

- Cometta, A. L. (2001). La construcción del conocimiento didáctico desde la investigación y su relación con la práctica: que conocimiento? que didáctica? *Fundamentos en humanidades*, 56 - 76.
- Copleston, F. (2007). *Historia de la filosofía*. Liber.
- Cuartas, J. (2010). Presentación. En Colciencias, *Estrategia Nacional de la ciencia, la tecnología y la innovación* (pág. 6 y 7). Colombia.
- Dahl, R. (1964). *Charlie y la fábrica de chocolates*. Gran Breteña: Loquileo.
- Davini, M. C. (1996). Conflicto en la evolución de la didáctica, la demarcación entre la didáctica general y las didácticas específicas. En C. M. Davini, *Corrientes Didácticas Contemporáneas* (pág. 45).
- Davini, M. C. (2008). *Métodos de enseñanza. Didáctica general para maestros y profesores*. Buenos Aires: Santillana.
- Delors, J. (1994). Los cuatro pilares de la educación. *El correo e la UNESCO*, 91-103.
- Dewey, J. (1909). *How we think*. New York.
- Duque, A., Molano, D., Diaz, G., Ramirez, H., Ochóa, J., Moreno, J., . . . María, D. (1995). *Tres miradas al mundo escolar*. Colombia: Fondo Resurgir - FES Tolima.
- Durkheim, E. (1904). *L'Année Sociologique, vol VII, 1904, pp. 684-686*. Francia. Obtenido de Pedagogía: [www.pedagogica.edu.co/storage/rce/articulos/19\\_05text.pdf](http://www.pedagogica.edu.co/storage/rce/articulos/19_05text.pdf)
- Echeverri, Guillermo; Duque Jorge; Restrepo, Margarita; Graciano Sonia; López Beatriz, Echeverri Juan. (2007). *formar el pensamiento científico y tecnológico. una propuesta de interacción para la básica*. Medellín: UPB.
- Echeverria, J. (2009). Educación y tecnologías telemáticas. En M. Gordillo, *Educación, ciencia, tecnología y sociedad* (pág. 48). Madrid: OEI.
- Eco, U. (12 de enero de 2003). El mago y el científico. *Biblioweb*, pág. 4.
- Espinsa, L. (1999). Razón, naturaleza y técnica en Ortega. *Isegoría*, 2.
- factorytoonchannel (Dirección). (2013). *dibujos animados sobre manipulación de alimentos* [Película]. Obtenido de <https://www.youtube.com/user/factorytoonchannel>.
- Ferriere, A. (1919). Les Ecoles nouvelles a la campagne. *Internationale de la Croix-Rouge*, 1.
- Foucault, M. (1995). "¿Qué es la crítica?". *Revista Internacional de Filosofía*, No. 11, pp.

- 
- Frade Rubio, L. (s.f.). *Planeación por competencias y desarrollo de competencias en educación básica*. Inteligencia Educativa.
- Fumagalli, L. (1995). La enseñanza de las ciencias naturales en el nivel primario de educación formal. Argumentos a su favor. En H. Weissman, *Didáctica de las ciencias naturales. Aportes y reflexiones*. (págs. 15 - 35). Buenos Aires : Paidós Educador.
- Gallego Adriana, Castro John Edgar, Rey Johanna . (2008). *EL PENSAMIENTO CIENTIFICO EN LOS NIÑOS Y LAS NIÑAS: ALGUNAS*. Bogotá: MEMORIAS CIIEC .
- García, E., González, J. C., López, J., Luján, J. L., Gordillo, M., Osorio, C., & Valdés, C. (2001). ¿ Qué es ciencia, tecnología y sociedad? En E. García, J. C. González, J. López, J. L. Luján, M. Gordillo, C. Osorio, & C. Valdés, *Ciencia, tecnología y sociedad: un aproximación conceptual*. (págs. 1- 34). OEI.
- García, E., González, J. C., López, J., Luján, J., Martín, M., Osorio, C., & Valdés, C. (2001). *Ciencia, Tecnología y Sociedad: una aproximación conceptual*. Madrid: OEI.
- García, J. E. (1997). Fundamentos para la construcción de un modelo sistémico de aula. En R. Porlan, G. J. E, & P. Cañal, *Constructivismo y enseñanza de las ciencias* (págs. 41 - 72). Sevilla: DIADA editores.
- Gibbons, M. (1994). *the new production of Knowledge. The dynamics of science and research in contemporary societies*. Londres: SAGE.
- Giroux, H. (1996). *Placeres inquietantes*. Barcelona: Paidós Educar.
- Gordillo, M. (2006). Conocer, manejar, Valorar, Participar: los fines de una educación para la ciudadanía. *Revista Iberoamericana de Educación*, 69.
- Gordillo, M. M. (Dirección). (2012). *El enfoque CTSy la educación sobre las TIC* [Película].
- Gordillo, Mariano; Tedesco, Juan Carlos; López, José; Acevedo, José; Echeverría, Javier; Osorio, Carlos;. (2009). *Educación, ciencia, tecnología y sociedad*. Madrid: OEI.
- Grajales, Gloria; Lizarazo, Fabiola. (1997). *Efectos de la deprivación afectiva socialcultural sobre la motivación para el aprendizaje significativo*. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Grimm, H. (s.f.). *Hansel y Gretel*. Alemania.
- Harle, W. (1994). *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias*. Madrid: Morata.
- Harlen, W. (1983). *New trends in primary school science education*. Paris: UNESCO.
- Harlen, W. (1994). *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias*. Madrid: Morata.

- Henao, B., & Stipcich, M. S. (2008). Educación y argumentación: la perspectiva de Toulmin como posible respuesta a las demandas y desafíos contemporáneos para la enseñanza de las Ciencias Experimentales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. Vol # 7, 47 - 62.
- Henao, V.; Palacios, Luz Victoria. (2013). Formación científica en y para la actividad: un propósito ineludible de la educación en ciencias. *Latinoamericana de estudios educativos*.
- Herbart, J. (1806). *pedagogía general*. Gotinga.
- Hodson, D. (1997). Filosofía de las ciencias y educación científica. En R. Porlán, E. García, & P. Cañal, *Constructivismo y enseñanza de las ciencias* (págs. 7 - 22). Sevilla: DIADA Editores.
- Hodson, D. (2003). Time for action: science education for an alternative. *Taylor & Francis*, 645-670.
- Holton, G. (1996). *Introducción a los conceptos y teorías de la ciencia física*. España: Domingraf.
- Horrocks Christopher. (2000). *Marshall McLuhan y la realidad virtual*.
- ICFES. (2007). *Fundamentación conceptual área de ciencias naturales*. Santa Fe de Bogotá: ICFES.
- Institución Educativa Benedita Zur Nieden. (2014). *Plan Educativo Institucional P.E.I.* Medellín.
- Izquierdo, M., & Quintanilla, M. G. (2006). *Didactología, formación docente e investigación educativa*. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona y Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Jiménez, M. d., & Sanmartí, N. (1997). ¿Qué ciencia enseñar? : objetivos y contenidos de la educación secundaria. En M. d. Jiménez, & N. Sanmartí, *La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria*. (págs. 17 - 45). Barcelona: ICE.
- Karplus, R., & Thier, H. (1967). *A new look elementary school science*. Chicago: Rand McNally y co.
- Kaufman, M., & Fumagalli, L. (1999). *Enseñar ciencias naturales. Reflexiones y propuestas didácticas*. Buenos Aires: Paidós Educador.
- Kerschensteiner, G. (1928). *Begriff der Arbeitsschule*. Leipzig.
- Kerschensteiner, G. (1928). *Wesen und Wert des naturwissenschaftlichen Unterrichts*. Leipzig.
- Lawler, D. (2006). La estructura de la acción técnica y la gramática de su composición. *scientia*, 2.
- Lay, W. (1911). *Die Tatschule*. Leipzig.
- Leitao P. y Albagli, S. (1997). *La popularización de la ciencia y la tecnología: una revisión de la literatura*. México.

- 
- Lemarchand, G. (2010). *Sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe*. Montevideo: UNESCO.
- Ley General de Educación 115. (febrero de 1994). *ley*. Bogotá, Colombia.
- Lia, C. A. (2001). La construcción del conocimiento didáctico desde la investigación y su relación con la práctica: qué conocimiento? que didáctica? *Fundamentos en humanidades*, 56 - 76.
- Lindberg, D. (2002). la ciencia y sus orígenes. En D. Lindberg, *Los inicios de la ciencia occidental* (pág. 21 a la37). Barcelona: Paidos.
- Lindberg, D. (2002). *La ciencia y sus orígenes*. Barcelona: Paidos.
- Lindberg, D. (2002). La ciencia y sus orígenes. En D. Lindberg, *Los inicios de la ciencia occidental* (págs. 21 - 36). Barcelona: Paidos.
- Lindberg, D. (2002). La filosofía de la naturaleza de Aristóteles. En D. Lindberg, *Los inicios de la ciencia occidental* (págs. 75 - 100). Barcelona: Paidos.
- Lipman, M. (1998). *La filosofía en el aula*. Madrid: Ediciones de la torre.
- Litwn, E. (1997). *Las configuraciones didácticas*. Mexico: Paidos Educador.
- Llanos, C. (2003). *Didáctica de la pregunta*. Medellín.
- Llinas, R. (1996). El reto. Ciencia, educación y desarrollo: Colombia en el siglo XXI. En Colciencias, *Oportunidad, Colombia al filo de la* (págs. 21 - 39). Bogotá: Misión: ciencia, educación y desarrollo.
- Lozano, M. (2005). *Programas y experiencias en la popularización de la ciencia y la tecnología*. Bogotá: Convenio Andrés Bello.
- Lozano, M. (2005). *Programas y experiencias en la popularización de la ciencia y la tecnología*. Santa Fe de Bogotá: Convenio Andrés Bello.
- Lusmidia, A., García, M., Siso, J. M., & UPEL. (2008). Características más relevantes del paradigma socio-crítico: su aplicación en investigación de educación ambiental y de enseñanza de las ciencias . *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación* , 170 - 202.
- M. E. N. (1997). *Serie lineamientos curriculares Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. Sante Fe de Bogotá: M. E.N.
- M.E.N. (2007). *Investigación de los saberes pedagógicos*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

- Macedo, B. (2006). *Habilidades para la vida: Contribuciones desde la educación científica en el marco del al Década e la educación para el desarrollo sostenible*. Santiago: OREALC/UNESCO.
- Malek, G. (2010). Sistema Nacional de ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe. (pág. 123). Montevideo: UNESCO.
- Miller, P. L. (Dirección). (2009). *lluvia de hamburguesas* [Película].
- Ministerio, d. e. (1994). *Ley general 115*. Bogotá: Gobierno de Colombia.
- Minnick, Carol ; Alvermann, Danna. (1991). *Una didáctica de las ciencias procesos sy aplicaciones*. Argentina: Aique.
- Miralles, Pedro; Maquilón Javier; Hernández Fuensanta; García Correa Antonio . (2012). Dificultades de las prácticas docentes de innovación educativa y sugerencias para su desarrollo. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado (REIFOP) N° 40*, 19-20.
- Mónica, L. (2005). *Programas Y experiencias en popularización de la ciencia y la tecnología*. Bogotá: Convenio Andrés Bello.
- Montessori, M. (1986). *La mente absorbente del niño*. Mexico: Diana.
- Moreno, A. (26 de Febrero de 2014). *Cocina Curativa con Alimentos Medicamento*.
- Moreno, M. (1995). *Investigación e innovación educativa*.
- Morris, I. (1988). *Cambio e innovación en la enseñanza*. Bogotá: Educar.
- Nacional, M. d. (2007). *Investigación de los saberes pedagógicos*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Nieden, I. E. (2012). *Plan Institucional de Áreas PIA*. Medellín.
- Norman, T. (1980). *The Primary Curriculum:survey findings and implication. En Primary Education*. Londres.
- Novak, J. (1997). El constructivismo humano: hacia la unidad en la elaboración des significados psicológicoss y epsitemológicos. En R. Porlán, E. García, & P. Cañal, *Constructivismo y enseñanza de las ciencias*. (págs. 23-39). Sevilla: DIADA editores.
- OEI. (2009). *Aprendizaje y desarrollo profesional docente*. España: Fundación Santillana.
- Olivé, L. (2000). ¿ Qué es la ciencia? En L. Olivé, *El bien, el mal y la razón. Factores de la ciencia y de la tecnología*. (págs. 25 - 43). Paidos.

- 
- Olivé, L. (2003). Por un nuevo contrato social sobre la ciencia y la tecnología, . *ciencia y desarrollo.*, 7-12.
- Osorio Marulanda, C. (2015). Modelos pedagógicos CTS. *Procesos pedagógicos en educación CTS* (pág. 15). Medellín: Universidad del valle Red CTS+I, OEI.
- Peironie, H. (2001). *Celestin Freinet. Pedagogía y emancipación*. Mexico: Siglo veintiuno .
- Pellini, C. (15 de Marzo de 2013). *Historia y biografía*. Obtenido de [http://historiaybiografias.com/guerras\\_medicas/](http://historiaybiografias.com/guerras_medicas/).
- Pérez, A. (2007). El sentido de las competencias básicas como referente de la educación del ciudadano. En A. Pérez, *Cuadernos de educación Cantabria* (págs. 11-14). Cantabria: Consejo de Educación de Cantabria.
- Piaget, J. (1964). *Seis estudios de psicología*. España: Labor.
- Piaget, Jean; Inhelden, B;. (1969). *Psicología del niño*. Madrid: Morata.
- Plan Integral de Áreas*. (2.013). Medellín.
- Platon. (1871). El Fedón. En Platon, *Obras completas de Platón* (págs. 9-70). Madrid: Medina Y Navarro Editores.
- Popper, K. R. (1972). *Conjeturas y refutaciones*. Londres: PAIDOS.
- Popper, K. R. (1980). *La lógica de la investigación científica*. Madrid: TECNOS.
- Porlan, R. (1887). el maestro como investigador en el aula: investigar para conocer, conocer para investigar. *investigación en la escuela*, 63-69.
- Porlán, R. (1999). Hacia un modelo de enseñanza - aprendizaje de las ciencias por investigación. En E. d. didácticas, *Kaufman, Miriam; Fumagalli, Laura*; (págs. 23 - 64). Buenos Aires: Paidos.
- Quintanilla, M. (2006). Identificación, caracterización y evaluación de 14 competencias en ciencias naturales. En M. Quintanilla, *Enseñar ciencias en el nuevo milenio* .
- Ramirez, A. (2004). *Metodología de la investigación científica*. Bogotá: Universidad Javeriana.
- Rivas Naranjo, M. (2000). *Innovación educativa*. Síntesis.
- Rojas Betancur, H. M. (2008). La importancia de las políticas públicas de formación en investigación de niños, niñas y jóvenes en Colombia, para el desarrollo social. *Umanizales*, 894-895.
- Roth, w. (2002). Aprender ciencias en y para la comunidad. En w. Roth, *investigación didáctica* (pág. 196). Canadá: Universidad de Victoria.

- Rousseau, J. (1762). *El Emilio o de la educación*. Ginebra.
- Russell, B. (1988). *Las más grandes obras del conocimiento. "El panorama de la ciencia"*. Santiago de Chile: Lord Cochrane S.A.
- Salinas Ramos, F. (1998). *Educación y transformación social. Homenaje a Paulo Freire*. Venezuela: Laboratorio Educativo.
- Sampieri, R; Collado, C; Lucio, P;. (1998). *Metodología de la investigación*. Best Seler Internacional.
- Shapin, S. (2.000). *La revolución científica*. Barcelona, Buenos Aires Mexico: Paidós.
- Soto, G. (2007). la patristica y los padres de la iglesia. En S. Gonzalo, *Filosofía Medieval* (págs. 318-365). Bogotá Colombia: San Pablo.
- Tezanos, A. D. (2007). Formación de profesorado: una reflexión y una propuesta. *Pensamiento Educativo*, pp 57-75.
- Touraine, A. (1996). *¿ Podemos vivir juntos?* España: Fondo de C.
- UNESCO. (1983). *New trends in Primari school science Education*. Paris.
- Velásquez, F. (s.f.). La alfabetización científica y tecnológica en el proceso . *Revista Iberoamericana de Educación*, 1.
- Vera, L. (31 de Julio de 2013). <http://www.guioteca.com/vida-sana/los-alimentos-que-consumimos-y-afectan-gravemente-a-la-salud-i/>. Obtenido de <http://www.guioteca.com/vida-sana/los-alimentos-que-consumimos-y-afectan-gravemente-a-la-salud-i/>.
- Waks, L. (1990). *Ciencia, Tecnología y sociedad. Estudios interdisciplinarios en la universidad en la educación y en la gestión pública*. Baecelona: Anthoropos.
- Weissmann, H. (1995). Que enseñan los maestros cuando enseñan ciencias naturales, y que dicen querer enseñar. En H. (. Weissmann, *Didáctica de las ciencias naturales* (págs. 37 - 66). Argentina: Paidós Educador.
- Wichmann, O. (1930). *Eigengesetz und bildender West der Lehrfächer*. Halle.
- Zuluaga, Olga Lucia; Echeverri, Alberto; Martinez, Alberto; Quiceno, Humberto; Saenz, Javier; Alvarez, Alejandro;. (2011). Pedagogía, Epistemología y Didactica. En O. L. Zuluaga, A. Echeverri, A. Martinez, H. Quiceno, J. Saenz, & A. Álvarez, *Pedagogía y Epistemología* (págs. 35-40). Colombia: Magisterio Editorial.







## ANEXO I: GUÍAS DIDÁCTICAS PARA EL AULA DE CLASES

Anexo A

LABORATORIO N° 1 (salida de campo)			
GRADO:	PERIODO:	TEMA:	LUGAR:
NOMBRE:			
OBJETIVO:			
MARCO TEÓRICO:			
MATERIALES:			
TRABAJO INDIVIDUAL Procedimiento:			
Desarrollo:			
DIBUJO DE LO OBSERVADO		PREGUNTA	

CLASIFICACION Y SELECCIÓN DE LA PREGUNTA		
TABLA DE DATOS		
PREGUNTAS	FRECUENCIA	TOTAL

## Anexo B

RUTA DE INVESTIGACIÓN (formato para docentes)		
PREGUNTA:		
INDICADORES DE LOGROS:		
ACTIVIDADES	COMPETENCIAS	RECURSOS

INTEGRACION DE ÁREAS		
REFLEXIONES DIDACTICAS CTS		

## Anexo C

RUTA DE INVESTIGACIÓN (Formato para estudiantes)	
PREGUNTA	
HIPÓTESIS	
ACTIVIDADES	NUEVA INFORMACION

---

1. Salida de campo	
2. Visita a la biblioteca	
3. Video	
4. Sala de sistemas	
5. Toda la información recolectada	
(conclusiones)	