

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA  
CARRERA DE INFORMÁTICA APLICADA A LA  
EDUCACIÓN**

**Producto previo a la obtención del Título de: Licenciado en  
Informática aplicada a la Educación**

**TEMA**

**SOFTWARE EDUCATIVO PARA CUARTO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA  
EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES: "INTERACTUANDO CON EL  
SOFTWARE DESCUBRO LA CLASIFICACIÓN DE LAS PLANTAS"**

**AUTOR:  
WASHINGTON ALBERTO PACHECO SÁNCHEZ**

**DIRECTORA:  
MSc. ANA MARÍA NARVÁEZ**

**Guayaquil, febrero del 2011**

## **AGRADECIMIENTO**

**Agradezco a Dios, por haberme dado la vida, la tolerancia y la inteligencia necesaria para ponerla al servicio de los/as estudiantes. A través de este Producto Multimedia la enseñanza será interactiva, y los/as docentes podrán interactuar y maximizar los conocimientos de los educantes dentro del proceso enseñanza aprendizaje.**

## **DEDICATORIA**

**Dedico este trabajo a mis padres que sembraron los principales valores del ser humano desde el inicio de mi vida, a mi madre que continúa guiándome desde el más allá, a mi esposa Lely Bazán Castro, por apoyarme incondicionalmente durante el proceso de elaboración de esta Tesis, a mis compañeros/as de trabajo, por su contribución significativa y a los/as estudiantes, que me permiten día a día aprehender para ser un mejor guía educativo.**

## INDICE

### MARCO SITUACIONAL

	<b>Pág.</b>
1. SOFTWARE EDUCATIVO.	1
2. Diagnostico de la situación.	1
2.1. Descripción del problema.	2
2.2. Indicadores del problema.	3
3. Descripción detallada del producto y posibles beneficiarios.	4
3.1. Macromedia Flash Profesional.	4
3.2. Macromedia Dreamwever®.	4
3.3. Desarrollo del contenido del CD/DVD.	5
3.4. Objetivos.	6
3.4.1.- Generales	6
3.4.2.- Específicos.	6

### MARCO TEÓRICO

#### CAPÍTULO I

1. TEMA: EL CONSTRUCTIVISMO.	7
1.1. Fundamentación Teórica.	7
1.2. ¿Qué es el Constructivismo?.	8
1.3. Fundamentos Teóricos del Constructivismo.	10
1.3.1. Jerome Bruner.	10

1.3.2. David Perkins.	11
1.3.3. Helen Larkin y Ruth Chabay.	11
1.3.4. Ausubel, Novak y Hanesian.	12
1.3.5. Lev Vygotsky y la Teoría del Desarrollo Próximo (ZDP).	13
1.3.5.1. El Concepto de “ZONA DE DESARROLLO PRÓXIMO” y su importancia.	13
1.3.5.2. La Creación de ZDP en la Interacción Docente/Estudiantes.	15
1.3.5.3. La Creación de ZDP en la Interacción Estudiantes/Estudiantes.	17

## CAPÍTULO II

2. TEMA: TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (TIC).	23
2.1.- INTRODUCCIÓN.	23
2.2. ¿Qué son las Tecnologías de la Información y la Comunicación?	24
2.3. El Proceso de Información.	25
2.4. El Sector Multimedia.	25
2.5. ¿Por qué tenemos que integrar las TIC en Educación?.	26
2.5.1. El primer aspecto.	26
2.5.2. El segundo aspecto.	27
2.6. El impacto de las tics, en la sociedad, y en el mundo educativo.	28
2.6.1. En el área tecnócrata.	29
2.6.2. En el área reformista.	29
2.6.3. En el área holística.	29
2.7.- Tres razones para usar la tics en la educación.	29
2.7.1. Alfabetización digital para los alumnos.	29
2.7.2. Productividad.	29
2.7.3. Innovar en las prácticas docentes.	30
2.8. Ventajas y desventajas de las tics en el ámbito educativo.	30

2.9. La Instrucción Programada.	34
2.10. Programas para desarrollar un Software Educativo.	36
2.10.1. Macromedia Flash® Professional.	36
2.10.2. Macromedia Dreamweaver®.	38

### **CAPÍTULO III**

3. TEMA: DESARROLLO DEL/LA NIÑO/A DE 8 - 9 AÑOS.	41
3.1. INTRODUCCIÓN.	41
3.2. Desarrollo Cognitivo del/la niño/ade 6-12 años.	42
3.2.1. Desarrollo Intelectual.	42
3.3. Etapas del desarrollo Congnositivo.	43
3.3.1. Etapa Sensomotora.	43
3.3.2. Etapa Preoperacional.	43
3.3.3. Etapa de las Operaciones Concretas.	43
3.3.4. Etapa Lógico formal.	43
3.4. Tipos de conocimientos.	44
3.4.1. Conocimiento Físico.	44
3.4.2. El Conocimiento Lógica Matemático.	44
3.4.3. El Conocimiento Social.	45
3.4.4. El Pensamiento.	46
3.4.4.1. La Conservación.	47
3.4.4.1.1. Identidad.	47
3.4.4.1.2. Compensación.	47
3.4.4.1.3. Reversibilidad.	47
3.4.5.- Clasificación.	47
3.4.6. Seriación.	48
3.5. Ideas Básicas de Piaget.	49
3.6. Principios básicos de las teorías.	50
3.6.1. Filosofía Racionalista.	51
3.6.2. Biología Evolucionista.	51

3.6.3. Pragmatismo y Funcionalismo.	51
3.6.4. Teoría Epistemológica Genética.	51
3.6.4.1. Acomodación.	52
3.6.4.2. Asimilación.	52
3.6.5. Lenguaje.	52
3.6.6. La pronunciación.	53
3.6.7. Sintaxis.	54
3.6.8. Vocabulario y significado.	54
3.6.9. Pragmática.	54
3.6.10. Conciencia Metalingüística.	54
3.6.11. Memoria.	54
3.6.12. Desarrollo Emocional.	55
3.6.13. Moral Autónoma y Heterónoma.	56
3.6.14. Etapa Industriosidad vs Inferioridad.	57
3.6.15. Periodo de Lactancia.	58
3.7. Características Psicológicas del niño/a de (cuarto E.G.B).	58
3.7.1. Personalidad.	58
3.7.2. Expresión Emocional.	59
3.7.3. Desarrollo Social.	60
3.9.4. Desarrollo Físico y Motor.	61
3.9.5. Juego y Deporte.	63
3.9.6. Higiene y Alimentación.	63

## **CAPÍTULO IV**

4. TEMA: UNA NUEVA VISIÓN EN LA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS NATURALES.	65
4.1. INTRODUCCIÓN.	65
4.2. La Cultura Científica.	66
4.3. ¿Qué razones pueden avalar la necesidad de una educación científica p:	67

4.4. ¿Cuál es la importancia de la educación científica en la sociedad actual?.	68
4.5. ¿Qué entender por alfabetización científica?	68
4.6. La cultura científica es parte de la cultura.	69
4.7. Las finalidades de la enseñanza de las ciencias.	69
4.8. Los contenidos de la enseñanza de las ciencias.	70
4.9. La metodología para enseñar-aprender ciencias.	71
4.10. Ciencia en la calle, exposiciones, ciencia activa, ferias de ciencia.	72
4.11. Los contextos de evaluación-valoración y enseñanza de la ciencia.	73
4.12. Editoriales, Internet y juegos científicos.	74
4.13. Objetividad de la ciencia.	75
4.13.1. El conjunto de objetos estudiados.	76
4.13.2. Lenguaje compartido.	76
4.13.3. Metodología rigurosa.	76
4.13.4. Los sujetos que crean teorías y las controlan integran la comunidad científica.	76
4.14. El Método Científico.	78
4.14.1. El Método según Descartes.	80
4.14.2. El método según Galileo.	80
4.14.3. El Método según Bacon.	81
4.14.4. Los métodos de Mill.	82
4.14.4.1. Método de concordancia.	82
4.14.4.2. Método de diferencia.	82
4.14.4.3. Método Conjunto de Concordancia y Diferencia	82
4.14.4.4. Método de variaciones concomitantes.	82
4.14.4.5. Método de residuos.	82
4.15. Destrezas Generales y Específicas de Ciencias Naturales para cuarto año de Educación General Básica	82
4.16. Métodos Aplicados en el área de Ciencia Naturales.	83

## CAPÍTULO V

5. CONTENIDOS DE LAS CIENCIAS NATURALES.	90
5.1. INTRODUCCIÓN.	90
5.2. El reino vegetal.	93
5.3. Las plantas: Ciclo Vital.	93
5.3.1. La Raíz.	94
5.3.2. El Tallo.	94
5.3.3. Las Hojas.	94
5.3.4. Las Flores.	94
5.3.5. Los Frutos.	94
5.3.6. Germinación de la semilla (Vídeo).	94
5.4. Clasificación de las plantas según sus partes.	94
5.4.1. Plantas con semilla (Fanerógamas).	94
5.4.1.1. Las Gimnospermas.	95
5.4.1.1.1. Las Cicadales.	95
5.4.1.1.2. Las Gnetales.	96
5.4.1.1.3. Las Ginkgoales.	96
5.4.1.1.4. Las Coníferas.	96
5.4.1.2. Las Angiospermas.	97
5.4.1.2.1. La reproducción en las angiospermas.	98
5.4.2. Plantas sin semilla (Criptógamas).	98
5.4.2.1. Las Briofitas.	98
5.4.2.1.1. Los Musgos.	98
5.4.2.1.2. Plantas Hepáticas.	98
5.4.2.2. Las Traqueófitas.	98
5.4.2.3. Las Talofitas.	99
5.4.2.3.1. Los líquenes.	100
5.4.2.3.2. Las algas.	101
5.4.2.3.3. Los hongos.	102
5.4.2.4. Las Pteridofitas.	104
5.4.2.4.1. Los Helechos.	105

5.4.2.4.2. Los Equisetos.	105
5.4.2.4.3. Los Licopodios.	105
5.4.3. Clasificación de las plantas según su tipo de tallo.	105
5.4.3.1. Hierbas.	105
5.4.3.2. Árboles	105
5.4.3.3. Arbustos.	106
5.4.4. Clasificación de las plantas según su utilidad.	106
5.4.4.1. Plantas Alimenticias.	106
5.4.4.1.1. Los Cereales.	106
5.4.4.1.2. Las Legumbres.	107
5.4.4.1.3. Las Hortalizas.	107
5.4.4.1.4. Las Frutas.	107
5.4.4.1.5. Los condimentos.	107
5.4.4.1.6. Alimenticias (preparación de receta ver vídeo).	107
5.4.4.2. Plantas Medicinales.	107
5.4.4.2.1. Experimento (con plantas medicinales ver video).	107
5.4.4.3. Plantas Ornamentales.	107
5.4.4.3.1. (Manifestación del árbol poesía ver video)	107
5.4.4.4. Plantas Industriales.	107
5.4.4.5. Plantas Maderables.	108
5.5. Plantas de la Localidad Ecuatoriana.	108
5.5.1. Región Costa.	108
5.5.2. Región Sierra.	108
5.5.3. Amazonia - Oriente.	108
5.5.4. Galápagos.	108
5.5.4.1. ¿Por qué Galápagos es candidata para ser una de las 7 maravillas del mundo?.	109
5.5.4.2. Especies Representativas de las Islas.	109
5.5.4.2.1. Mangle (Rhizophora mangle).	110
5.5.4.2.2. Arrayancillo (Maytenus octágona).	110
5.5.4.2.3. Palo Santo (Bursera graveolens).	110
5.5.4.2.4. Cactus (Brachycereus nesioticus).	110
5.5.4.2.5. Uña de Gato ( Zanthoxylum fagara).	111

5.6. Cuidado de las Plantas.	111
5.7. Principales Enemigos.	113
5.7.1. El Hombre.	113
5.7.2. El Fuego.	114
5.7.3. Los Insectos.	114
5.7.4. Los parásitos vegetales.	114
5.7.5. Introducción de especies ajenas a determinados ecosistemas.	114
5.7.6. El uso de plaguicidas y pesticidas.	114
5.7.7. ¿Por qué debemos cuidar las plantas?.	114
5.8. El Habitat de las Plantas.	115
5.8.1. Los hábitats terrestres.	115
5.8.2. Los hábitats acuáticos.	115
4.8.3. Los hábitats aéreos.	116
5.9. Plantas terrestres.	116
5.10. Plantas acuáticas.	116
5.11. Plantas Aéreas.	116
5.12. Glosario.	119
5.13. Definición de Términos Básicos.	128
5.14. Bibliografía.	134

**Anexo: PRODUCTO EDUCATIVO.**

## **MARCO SITUACIONAL**

**1. TEMA: SOFTWARE EDUCATIVO PARA CUARTO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES: “INTERACTUANDO CON EL SOFTWARE DESCUBRO LA CLASIFICACIÓN DE LAS PLANTAS”.**

### **2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN.**

La introducción de las tecnologías en la educación, la necesidad de una formación de calidad que responda a los requerimientos de la sociedad en la actualidad, y el mismo desarrollo de recursos didácticos que se han enriquecido con el uso de aplicaciones interactivas multimedia, han hecho que en las instituciones públicas y privadas los y las docentes consideren estas tics como recurso auxiliar indispensable dentro del proceso enseñanza aprendizaje.

La computadora y la Web son herramientas muy eficaces, las cuales se han adaptado a los procesos didácticos actuales para satisfacer las necesidades elementales de la educación básica, las mismas que incentivan el desarrollo intelectual de los/las estudiantes que utilizadas con “buenos criterios pedagógicos pueden producir profundos cambios en las formas de pensar y favorecer un avance extraordinario en la educación”<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Tomado del Boletín Nuevas Tecnologías y Educación: <http://www.edebedigital.com/1>

## **2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.**

Se ha podido constatar que en varias escuelas fiscales de la ciudad de Guayaquil no estaban utilizando las computadoras en los laboratorios de informática que fueron donados por la Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil, como parte del programa de APCI (Aprendizaje Personalizado Complementario Interconectado) para que los/as estudiantes se actualicen con la tecnología y que en ciertos casos algunos están subutilizados, debido a que los y las docentes no han sido lo suficientemente capacitados/as en el manejo de los ordenadores.

La Institución donde yo laboro es una de las que tiene semi utilizado el laboratorio de informática. Los/as docentes de las asignaturas regulares no consideran el uso del ordenador como herramienta para el desarrollo de sus clases, sobre todo por no contar con software que sean atractivos, de fácil manejo y útiles para sus materias. Es difícil en nuestro medio encontrar un software adecuado para la edad, que interese a los/las estudiantes, docentes y que además tenga como referencia el contexto y las características particulares de nuestra ciudad. Frente a esta realidad decidí producir un Software educativo para que el/la docente del área de Ciencias Naturales, utilice el ordenador y desarrolle sus conocimientos utilizando el elemento interactivo multimedia planteado, especialmente en esta asignatura porque es el área que no tiene temas desarrollado en Software para cuarto año de educación básica.

## 2.2. INDICADORES DEL PROBLEMA.

INDICADORES	EFECTOS
<p><b>INSTITUCIÓN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las Instituciones Educativas tienen laboratorios de Informática, con estructura adecuada, pero son subutilizados</li> <li>• Falta de un programa específico de capacitación para los/las docentes.</li> </ul>	<p><b>INSTITUCIÓN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desinterés de algunos/as directivos/as en la utilización de tecnología de punta en las Instituciones Educativas.</li> <li>• No se desarrollan proyectos de investigación y actualización tecnológica.</li> </ul>
<p><b>DOCENTES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de preparación tecnológica de los/as docentes.</li> <li>• Poco interés de algunos/as docentes por aprender el manejo de los ordenadores y el software educativo.</li> <li>• El desconocimiento y la poca utilización de las técnicas innovadoras en el aprendizaje.</li> <li>• Los/as docentes se resisten al cambio</li> </ul>	<p><b>DOCENTES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No usan los laboratorios de informática.</li> <li>• La incorrecta forma de aplicar el proceso de aprendizaje.</li> <li>• La apatía por las clases interactivas, lo que desmotiva a los/as estudiantes y docentes.</li> <li>• Clases teóricas repetitivas.</li> </ul>
<p><b>ESTUDIANTES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descontentos entre compañeros/as de la misma Institución, porque algunos/as docentes aplican las nuevas tecnología y otros/as no.</li> <li>• Se continúa con la educación sin desarrollo del pensamiento.</li> </ul>	<p><b>ESTUDIANTES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rivalidad entre compañeros/as de los diferentes paralelos dentro de la misma Institución Educativa.</li> <li>• Limita las potencialidades de razonamiento y criticidad de los estudiantes.</li> </ul>

### **3. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PRODUCTO Y POSIBLES BENEFICIARIOS.**

Mi objetivo es elaborar una herramienta multimedia interactiva, que sirva de apoyo tanto en lo tecnológico como en lo pedagógico para los/as docente de cuarto año de educación básica en el área de Ciencias Naturales. Los/as estudiantes de las instituciones educativas serán los beneficiarios directos; proporcionándoles conocimientos para el manejo y buen uso de este Software educativo.

Este producto educativo va a estar diseñado y desarrollado en los programas multimedia **FLASH®** y **DREAMWEAVER®** de la Compañía **MACROMEDIA®**, además de imágenes animadas, sonidos, videos, preguntas, repuestas y rompecabezas; lo que permitirá a los/las estudiantes a desarrollar la rapidez mental, dentro de este campo estoy contribuyendo al desarrollo de las destrezas cognitivas para la educación de la tecnología y las herramientas interactivas multimedia:

**3.1.- MACROMEDIA FLASH® PROFESSIONAL.-** Es uno de los programas multimedia más eficiente, está concebida para los diseñadores y creadores de aplicaciones avanzados. Posee herramientas nuevas de grandes prestaciones de proyectos tales como la gestión de datos dinámicos y de bases de datos, entre otras, lo que hace que este programa sea muy útil para proyectos complejos a gran escala.

**3.2. MACROMEDIA DREAMWEAVER®.-** Es un editor HTML profesional para diseñar, codificar y desarrollar sitios, páginas y aplicaciones Web. Permite crear páginas de forma rápida, sin escribir una sola línea de código. Puede ver todos los elementos activos del sitio y arrastrarlos desde un panel, fácil de usar, también puede añadir objetos Macromedia Flash, y crear aplicaciones Web dinámicas basadas en bases de datos.

Seleccioné estos dos programas para el desarrollo de mi Proyecto Software Educativo, por su versatilidad y dinamismo en la animación de imágenes así como también en la creación de páginas Web.

### **3.3. DESARROLLO DEL CONTENIDO DEL CD INTERACTIVO.**

1. Las plantas.
2. Tipos de plantas.
3. Clasificación de las plantas.
4. Plantas de la localidad Ecuatoriana.
5. Cuidado de las plantas.
6. Actividades.

La Interfaz del área de ciencias naturales, con el área de lenguaje se dará ya que los/as estudiantes podrán contar con un glosario de palabras cuyo significado es desconocido para ellos, lo que les va a ayudar a entender ciertos términos utilizados en esta asignatura.

En lo referente a la Interfaz del área de ciencias naturales con la computación los/as estudiantes deben conocer el beneficio que nos da la computadora en todas las áreas de la educación y la forma como interactúan máquinas y estudiantes dentro del proceso enseñanza aprendizaje.

Además del software educativo **“INTERACTUANDO CON EL SOFTWARE DESCUBRO LA CLASIFICACIÓN DE LA PLANTAS”** se elaborará el instructivo para el uso adecuado del software educativo para cuarto año de educación básica.

El/la docente tendrá la responsabilidad de guiar al estudiante en el uso del producto Educativo. El instructivo contendrá:

- Pasos a seguir para Ingresar al Software.

- Pasos para el registro.
- Indicaciones sobre el ingreso, contenido y uso de las unidades.
- Estadísticas: Los datos ingresados de los/as docentes en el registro del Software servirán de estadísticas para el control de quienes ingresen al programa y estarán almacenados en una base de datos.

### **3.4. OBJETIVOS.**

#### **3.4.1. GENERALES.**

- Diseñar un Software educativo en el área de Ciencias Naturales: **CLASIFICACIÓN DE LAS PLANTAS**, que incorporen procesos animados, videos, preguntas y repuestas, mediante la aplicación de programas multimedia **FLASH<sup>®</sup>** y **DREAMWEAVER<sup>®</sup>** para que la enseñanza sea significativa.

#### **3.4.2. ESPECÍFICOS.**

- Elaborar el software educativo en el área de Ciencias Naturales, con características didácticas, pedagógicas y metodológicas.
- Desarrollar un manual como instructivo para el/la docente en donde se explique el uso adecuado del software.
- Motivar al/la docente para que valore la utilidad del Software educativo como herramienta de ayuda en el proceso de enseñanza aprendizaje.

# MARCO TEÓRICO

## CAPÍTULO I

### 1. TEMA: EL CONSTRUCTIVISMO.

#### 1.1.- Fundamentación Teórica.

Al pensar en el aprendizaje escolarizado, el que se sucede en el aula de clase, es obligatorio tener en cuenta paralelamente el proceso de la enseñanza y la evaluación de sus resultados. Ello implica considerar como aprenden los estudiantes para enseñar en consecuencia y a partir del tipo de logros alcanzados, reorientar el proceso en la búsqueda de los resultados esperados.

Aunque las teorías del aprendizaje se ocupan de interpretar el proceso en cualquier momento y circunstancia, nos interesa considerar el aprendizaje escolarizado y su evaluación correspondiente, en los ambientes del aula de clase, en las cuales se diseñan y crean condiciones especiales para que los/las estudiantes aprendan lo que la institución educativa planea, con unos determinados contenidos, para que se aprenda de formas determinadas y con ciertas mediaciones didácticas.

Nos interesan las teorías que buscan comprender el aprendizaje con privilegio en los campos intra psíquicos, e ínter psicológico o ambos como procesos interdependientes. Cada teoría pone el acento en algún aspecto: unas en la organización de los contenidos, otras en el diseño de los ambientes, en la progresión de los estímulos, en el procesamiento de la información que se recibe y en las operaciones mentales que se activan a través de las interacciones sociales, etc.

A partir del análisis de cada teoría del aprendizaje y del papel docente que éstas implican, en el área del saber de la enseñanza, de las características individuales de los/las aprendientes, del nivel educacional en el cual se ejercen las funciones integrales. Todas estas consideraciones nos permiten realizar una enseñanza documentada, fundamentada y argumentada desde una determinada interpretación del aprendizaje. Desde esta perspectiva nos interesa abordar el Constructivismo y profundizar en sus procesos y aportes a la enseñanza-aprendizaje.

## **1.2. ¿Qué es el Constructivismo?**

En pedagogía se denomina constructivismo a una corriente que afirma que el conocimiento de todas las cosas es un proceso mental del individuo, que se desarrolla de manera interna conforme el individuo obtiene información e interactúa con su entorno.

El constructivismo asocia los aspectos cognitivos, sociales y afectivos, así como del comportamiento, no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción de estos dos factores. Según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano, esta construcción se realiza con la base de los esquemas que el sujeto ya posee (conocimientos previos), es decir con lo que ya construyó en su relación con el medio que lo rodea.

Esta construcción que se realiza todos los días y en casi todos los contextos de la vida, depende sobre todo de dos aspectos:

- 1.- De la representación inicial que se tiene de la nueva información y,
- 2.- De la actividad externa o interna que se desarrolla al respecto.

La concepción constructivista del aprendizaje escolar, sitúa la actividad mental constructivista del/la estudiante en la base de los proceso de desarrollo personal que trata de promover la educación escolar.

Mediante la realización de aprendizaje significativo, el estudiante construye, modifica, diversifica y coordina sus esquemas, estableciendo de este modo redes de significados que enriquecen su conocimiento físico-social y potencian su conocimiento personal.

La acción educativa trata de iniciar sobre la actividad mental constructivista del/la estudiante, creando las condiciones favorables para que los esquemas del conocimiento y los significados de los mismos sean los más correctos y ricos.

El/la estudiante es el/la verdadero/a crítico/a y el único/a responsable del proceso de aprendizaje, el docente es un orientador, guía y facilitador de dicho aprendizaje.

La idea esencial del pensamiento constructivista consiste en ajustar la ayuda educativa al proceso de construcción del conocimiento de los/as estudiantes a los mecanismos mediante los cuales se consigue concordar esta intervención a la actividad mental constructivista del/la estudiante.

Lev Vygotsky, sostiene que la enseñanza origina el desarrollo, y parte de seis principios muy importantes en el campo de la instrucción:

1. Para que la enseñanza sea efectiva se debe tener en cuenta el nivel de desarrollo de los/as estudiantes.
2. El niño/a debe tener un papel activo en el aprendizaje y no ser un mero receptor de información.
3. La educación es un proceso interactivo en que debe participar padres, profesores y estudiantes. Toda actividad de aprendizaje debe ir acompañada de una discusión reflexiva con los otros.

4. Los estudios son sistemas en los que se producen reestructuraciones y reorganizaciones del conocimiento.
5. Cada estudio es cualitativamente diferente a los otros. Las transformaciones implican la desintegración de algunas estructuras de conocimiento y la integración de sus elementos en otras nuevas y más complejas. Si se produce una interacción adecuada, no se favorece el desarrollo.
6. Durante el desarrollo, el córtex cerebral sufre una reorganización neurológica<sup>2</sup>.

### **1.3. Fundamentos Teóricos del Constructivismo.**

**1.3.1. Jerome Bruner** (1997) sostiene que “La cuestión es cómo se puede sacar lo más posible de lo menos posible. Y el éxito consiste en aprender a pensar con lo que ya has adquirido”.<sup>3</sup>

Bruner insiste en que la meta final de la enseñanza es desarrollar la comprensión general de la estructura de un área de conocimiento. Cuando el estudiante comprende la estructura de una asignatura, la concibe como un todo relacionado. Si se entiende la estructura de una asignatura es posible dotar de significado a otras muchas informaciones que están relacionadas con ella. Este autor define a los/as niños/as, como creadores del significado en cada uno de las conductas de su vida cotidiana; lo que significa que forman y al mismo tiempo son formados por la cultura de su hogar. Además señala la importancia de la formación de conceptos, de la construcción de generalizaciones coherentes y de la creación de gestalts cognitivos. Él afirma que el profesor ayuda a crear las condiciones para que el estudiante perciba que cada asignatura tiene una estructura determinada. Cuando el estudiante integra sus aprendizajes dentro de una estructura resultan más duraderos y muchos más resistentes al olvido. Bruner denomina a su posición teórica de la

---

<sup>2</sup> Citado en BERGEN, Jhon R, DUNN, James. *Psicología Educativa*, 1era Edición, Noriega Editores Editorial Limusa – México - México 1980, p 91.

<sup>3</sup> SPRINTHALL, Norman A. SPRINTHALL, Richard C. y OJA, Sharon N. *Psicología de la Educación; Métodos y Modelos de Enseñanza*, 6ta Edición, MCgraw HILL Printed Spain Interamericana de España S.A. Madrid - España 1996, p 18 – 29.

instrucción y no teoría del aprendizaje. Piensa que una teoría sobre el aprendizaje es descriptiva; es decir, se limita a describir los hechos. Por el contrario, una teoría de la instrucción es prescriptiva; proporciona ciertas orientaciones sobre la forma en que se puede aprender una asignatura con más eficacia.

**1.3.2. David Perkins**,<sup>4</sup> define que si bien las explicaciones del docente juegan un rol importante en la enseñanza, hay que tener en cuenta que el aprendizaje es producto fundamental de las actividades de comprensión que los/las estudiantes realicen, las que deben ser propuestas y apoyadas por el docente: “El aprendizaje es una consecuencia del pensamiento”, en la voluntad del estudiante para realizar las tareas de aprendizaje, la motivación juega un rol central tanto intrínseca como extrínseca.

**1.3.3. Helen Larkin y Ruth Chabay**, hacen referencia que “la promoción de la motivación debe ser abordada desde una óptica pedagógica general”<sup>5</sup>.

En este contexto, el reto para los docentes es ayudar a los/las estudiantes a ser capaces de integrar la teoría con la práctica y trabajo de campo, para ver si una oportunidad de aprendizaje es tan real como la aprendida en el aula.

El Modelo de Aprendizaje de campo de Larkin ha sido desarrollado para ayudar a los estudiantes a: identificar los factores que influyen en su aprendizaje durante el trabajo de campo en la educación, explorar la forma en que sus habilidades, conocimientos y atributos personales influyen en sus oportunidades de aprendizaje y los resultados, para facilitar su reflexión sobre las acciones que pueden tomar para sacar el máximo provecho de las oportunidades de aprendizaje.

---

<sup>4</sup> BERGEN, Jhon R. DUNN, James. Psicología Educativa, 1er Edición Noriega Editores Editorial Limusa – México 1980, p 188.

<sup>5</sup> LARKIN HILL, Helen. CHABAY, Ruth W. La Investigación sobre la enseñanza del pensamiento científico: implicaciones para la enseñanza basada en computadoras. Recopilación de Resnick, Lauren B. y Klopfer, Leopold E. Curriculum y cognición, 1era Edición, Editorial AIQUE. Madrid – España 1996, p 56 – 68.

El aprendizaje significativo tiene lugar cuando el estudiante da sentido o establece relaciones entre los nuevos conceptos, la nueva información de conocimientos y conceptos existentes con alguna experiencia anterior.

El factor más importante que influye en el aprendizaje significativo de cualquier idea nueva es el estado de la estructura cognoscitiva del individuo existente en el momento del aprendizaje.

**1.3.4. Ausubel, Novak y Hanesian,** concluyen que “las condiciones para que se produzca el aprendizaje significativo es que el material a ser aprendido sea relacionable de manera sustantiva y no literal”<sup>6</sup>.

La estructura cognitiva de quien aprende es la base de la teoría (en contraposición a la memorización) el aprendizaje humano se produce cuando el nuevo conocimiento es consciente, y propósito ligado a un marco existente de conocimiento previo de forma no arbitraria.

Otros autores reconocen, que en la actualidad muchas de las acciones del hombre y la sociedad son fuertemente tecnológicas o importantes tecnológicamente hablando. Se considera que es indispensable preguntarse sobre el papel que le asignamos a la tecnología en la sociedad, sus límites y alcances, ya que toda tecnología escogida por y para una sociedad, juega un papel determinante en las posibilidades de conformación, mecanismos, realidades de exclusión, equidad y justicia; Es notoria la preocupación por un manejo ético y responsable de la construcción e implementación de la tecnología, en relación directa con el beneficio de la mayoría de la población, la Cultura, los Valores, la Educación la Sociedad y la Tecnología, pueden ser vistos como finalidad, además de ser un medio crucial del desarrollo, esto nos permitirá encontrarnos con otras posiciones distintas, promoviendo una reflexión amplia, enriquecedora sobre la tecnología, el hombre y la sociedad las cuales nos motivarán a la confrontación; articulando argumentos técnicos con argumentos sociales, cotidianos, de orden práctico y de orden teórico.

---

<sup>6</sup> AUSUBEL, David Paul. NOVAK, Joseph D. y HANESIAN, Helen. *Psicología Educativa*, un punto de vista cognitivo, 2da. Reimpresión. Editorial Trillas México - México 1978, p 175 -215.

### **1.3.5. Lev Vygotsky y la Teoría del Desarrollo Próximo (ZDP).**

El trabajo de Vygotsky ha ido cobrando gran influencia a lo largo de los últimos 30 años en ciertos sectores de la psicología y la pedagogía, el concepto de “Zona de Desarrollo Próximo” (ZDP) es la fracción más conocida y a la que con más frecuencia se recurre para repensar diversos aspectos del desarrollo humano, sobre todo en escenarios educativos.

Analizamos a continuación el concepto de ZDP, indicamos por qué es relevante y nos interesamos por presentar algunas orientaciones que pueden ser de utilidad al o la docente para identificar ZDP en sus estudiantes y trabajar a partir de ella.

#### **1.3.5.1. El Concepto de “ZONA DE DESARROLLO PRÓXIMO” y su importancia.**

Vygotsky, citado por Vallejo, Pérez García (1999), definió la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) como la distancia entre “el nivel de desarrollo real del/la niño/a tal y como puede ser determinado a partir de la resolución independiente de problemas” y el nivel más elevado de “desarrollo potencial y tal como es determinado por la resolución de problemas bajo la guía del adulto o en colaboración con iguales más capaces”.<sup>7</sup>

Vygotsky propuso el concepto de ZDP fundamentalmente para exponer sus ideas acerca de las relaciones entre aprendizaje y desarrollo, considerando que el tipo de relación que se suponga entre estos procesos tiene implicaciones importantes para las prácticas pedagógicas.

Diversos autores indican que Vygotsky desarrolló el concepto de ZDP como una alternativa a la información que la mayoría de los “tests” de inteligencia

---

<sup>7</sup> VALLEJO, Miguel Ángel y PÉREZ GARCÍA, Mariano. *Aplicación de un procedimiento basado en la zona de desarrollo próximo en la evaluación de dos grupos de niños en tareas matemáticas*: Revista de educación Nueva Época N° 9, Editora. Autores Asociados, Jalisco - México, agosto del 2001, p 30.  
<http://www.jalisco.gob.mx/srias/educacion/09/9almava.html>.

no ofrecían, refiriéndose fundamentalmente a información pertinente para desarrollar estrategias de intervención.

Los “tests” de inteligencia conducen a enfocar la atención en las habilidades o capacidades ya constituidas y dominadas por el/la estudiante, pero no dicen nada acerca de lo que está en proceso de aprenderse, pero que por el momento sólo se puede realizar conjuntamente con otra persona que es más experta en la tarea o el problema en cuestión. Esto último es lo que interesaba a Vygotsky y lo que pensaba que era el punto de partida del esfuerzo educativo.

Para Ehuletche<sup>8</sup> y Santángelo<sup>9</sup> la noción de ZDP está sustentada en la perspectiva sociocultural y remite a la importancia de los procesos de interacción social y de ayuda y soporte en el marco de esa interacción, para el progreso en el aprendizaje individual. Específicamente, indican, nos referimos al concepto de andamiaje, como cesión y traspaso progresivo del control y la responsabilidad.

Estos autores consideran que el concepto de ZDP es importante para explicar los progresos en la construcción del conocimiento que las personas van realizando a partir de las interacciones con otras personas que poseen mayor experticia y de la ayuda adecuada de los docentes con relación a dichos progresos. El concepto de andamiaje, desde el marco referencial constructivista, implica la consideración de que no sólo la construcción del conocimiento es un proceso, sino también lo es la ayuda pedagógica. Estos progresos se dan en la Zona de Desarrollo Próximo.

El concepto de ZDP tiene especial importancia en el diseño de las experiencias del aprendizaje. En efecto, de acuerdo con esta autora, si

---

<sup>8</sup> Cfr. Con EHULETCHE A, Banno. DEL RÍO MJA, Elger S. *La evaluación del soporte tutorial en la mediación electrónica desde la perspectiva de la satisfacción del alumno*, RIED, Revista Iberoamericana de Educación a Distancia Vol 6, Editorial Da Vinci, R. Janeiro - Brasil, Junio, 2003 p 91-106.

<sup>9</sup> Cfr. Con SANTANGELO, Horacio N. *Modelos pedagógicos en los Sistemas de Enseñanza no presencial basados en Nuevas tecnologías y Redes de comunicación*. Revista de la OEI No. 24. Alfagrama Ediciones, R. Janeiro - Brasil. Septiembre-diciembre 2000, p 135-159.

partimos del concepto de ZDP las experiencias de aprendizaje no se diseñarían ya exclusivamente sobre el nivel de desarrollo alcanzado por el estudiante (evaluado por cualquier instrumento psicológico diseñado expresamente); sería deseable que se incluyeran también aquellas experiencias de enseñanza-aprendizaje "más difíciles" pero resolubles con un poco de ayuda de otros más capaces.<sup>10</sup>

De acuerdo con esta autora al considerar la concepción de ZDP aportada por Vygotski no podemos atribuir la dirección del desarrollo sólo a las fuerzas biológicas internas del organismo en evolución, ya que el papel de lo social y de los instrumentos culturales como la educación vendría a ser determinante. La imitación y el juego, nos dice, se confirmaban de nuevo como poderosas herramientas para "jalar" el desarrollo actual a una zona potencial

### **1.3.5.2. La Creación de ZDP en la Interacción Profesor/Estudiantes.**

De acuerdo con Onrubia<sup>11</sup> (1999), Coll<sup>12</sup> y otros (1999), aún no disponemos de un conocimiento completo y detallado de los procesos que intervienen en la creación de la ZDP y en el avance conjunto a través de ellas en situaciones de interacción docente/grupo de estudiantes en el aula. No obstante, según este mismo autor, es posible identificar ciertos números de elementos relevantes susceptibles de generar criterios válidos para el diseño de la práctica habitual y su análisis e interpretación reflexiva.

Onrubia advierte, que no se trata de que cada uno de los mismos sirva automática y aisladamente para crear ZDP o avanzar en ellas, sino que tomados en conjunto estos elementos y criterios configuran una determinada representación de los procesos de enseñanza que parecen más capaces de

---

<sup>10</sup> DEL RIO MJA, Elger S. *Diseños curriculares por competencias*, Edición 52, Narea Ediciones. Sao Pablo - Brasil. Boletín Educativo N° 178, Octubre 2005, Novedades Educativas p 15-17.

<sup>11</sup> Cfr. Con ONRUBIA, Javier. *Enseñar: crear zonas de desarrollo próximo*, 2da Edición. Alianza Editorial, Madrid - España 1999, p 52-58.

<sup>12</sup> Cfr. Con COLL, César. *Un marco de referencia psicológico para la educación escolar: la concepción constructivista del aprendizaje y de la enseñanza. Desarrollo psicológico y educación*, 2da Edición, Alianza Editorial, Madrid - España 1999, p 68-72.

generar y hacer progresar a los estudiantes a través de dichas ZDP. Estos elementos los ha extraído el autor y sus colegas a partir del estudio de formas de actuación conocidas y empleadas por muchos docentes en práctica habitual, con lo cual el autor espera que este sea un aspecto decisivo para afirmar viabilidad del tipo de enseñanza.

1. Insertar, en el máximo grado posible, la actividad puntual que el alumno realiza en cada momento en el ámbito de marcos u objetivos más amplios en los cuales esa actividad pueda tomar significado de manera más adecuada.
2. Posibilitar, en el máximo grado posible, la participación de todos los alumnos en las distintas actividades y tareas, incluso si su nivel de competencia, su interés o sus conocimientos resultan en un primer momento muy escasos y poco adecuados.
3. Establecer un clima relacional, afectivo y emocional basado en la confianza, la seguridad y la aceptación mutuas, y en el que tengan cabida la curiosidad, la capacidad de sorpresa y el interés por el conocimiento por sí mismo.
4. Introducir, en la medida de lo posible, modificaciones y ajustes específicos tanto en la programación más amplia como en el desarrollo “sobre la marcha” de la propia actuación en función de la información obtenida a partir de las actuaciones y productos parciales realizados por los/as estudiantes.
5. Promover la utilización y profundización autónoma de los conocimientos que se están aprendiendo por parte de los/as estudiantes.
6. Establecer, en el mayor grado posible, relaciones constantes y explícitas entre los nuevos contenidos que son objeto del aprendizaje y los conocimientos previos de los/as estudiantes.

7. Utilizar el lenguaje de la manera más clara y explícita posible, tratando de evitar y controlar posibles malentendidos o incomprensiones.
8. Emplear el lenguaje para recontextualizar y reconceptualizar la experiencia.

Vygotsky (1988) reubicó el lugar de la instrucción, de la enseñanza, como un pivote que expandiera las posibilidades de aprendizaje del/la niño/a, convirtiendo dichas experiencias en desarrollo:

### **1.3.5.3. La Creación de ZDP en la Interacción Estudiantes/Estudiantes.**

De acuerdo con Onrubia (1993), Coll y otros (1999), la interacción estudiante-docente es la principal fuente de creación de ZDP. No obstante, apunta este autor, el trabajo cooperativo entre estudiantes también puede resultar, bajo ciertas condiciones, importante en la creación de ZDP.

Algunas de las características de las interacciones entre estudiantes, de acuerdo con Onrubia), parecen resultar particularmente relevantes para la creación de ZDP son:

- ✓ El contraste entre puntos de vista moderadamente divergentes a propósito de una tarea o contenido de resolución conjunta.
- ✓ La explicitación del propio punto de vista.
- ✓ La coordinación de roles, el control mutuo del trabajo y el ofrecimiento y recepción mutuos de ayuda.

Onrubia concluye, que para potenciar la creación de ZDP mediante la interacción entre las y los estudiantes es preciso planificar de manera muy cuidadosa y precisa estas interacciones. Piensa que, en particular, debemos superar la concepción del trabajo grupal ordinario para promover procesos de interacción que asuman características de trabajo cooperativo. Para lograr

este cometido debemos, seguir las recomendaciones de García y Wolfenzon<sup>13</sup> (2000), y considerar los siguientes aspectos:

- ✓ Las y los docentes debemos plantear específicamente los objetivos que deben ser alcanzados por las y los estudiantes y describir con precisión lo que se espera que aprendan o sean capaces de hacer al terminar la tarea grupal.
- ✓ Las y los docentes debemos conversar con las y los estudiantes para que ellas y ellos se pongan de acuerdo con respecto a lo que deben hacer y cómo, en qué orden, con qué materiales, etc.
- ✓ Las y los docentes debemos organizar grupos mixtos de estudiantes e irlos variando cada cierto tiempo, con la finalidad de que se conozcan entre sí y aprendan a aceptar diferentes maneras de pensar y trabajar.
- ✓ Las y los estudiantes de cada grupo deben comprometerse con la meta o producto final, siendo capaces de comprender y aceptar que todos en el grupo necesitan manejar la información que será brindada o las habilidades a desarrollar para alcanzar dicha meta.
- ✓ Las y los docentes debemos evaluar tanto la participación del grupo como la que cada integrante tuvo al interior del equipo.
- ✓ “El aprendizaje cooperativo, de acuerdo con García y Wolfenzon, se caracteriza por permitir una interdependencia positiva entre las y los estudiantes. Esta interdependencia positiva, dicen estas autoras, ocurre cuando las y los estudiantes perciben que están unidos(as) a otras(os) de tal manera que, al coordinar sus esfuerzos con los de los demás, logra obtener un mejor producto y así completar una tarea de manera más exitosa”<sup>14</sup>.

---

<sup>13</sup> GARCIA S, Griselda y WOLFENZON E, Daniel. *El aprendizaje Cooperativo, Ventajas en la Educación*, 3era Edición, Editorial Edina MN Interacción Book Company Lion - Francia 2000, p145-152.

<sup>14</sup> <http://www.google.com.ec/#hl=es&source=hp&q=zona+del+desarrollo+proximo+de+>

La zona de desarrollo próximo se refiere a la extensión de conocimiento y habilidades que los/as estudiantes todavía no están listos para aprender por su cuenta pero que podrían aprender con la ayuda de los docentes. Los/as niños/as ya conocen cosas que están debajo de la zona o pueden aprenderlas con facilidad por su cuenta sin ayuda. Sin embargo no pueden aprender cosas que están encima de la zona, incluso con ayuda.

La teoría de la zona del desarrollo próximo asume que la disposición del los/as niños/as para aprender algo depende mucho más de su conocimiento anterior acumulado acerca del tema que de la maduración de las estructuras cognoscitivas y que los avances en el conocimiento serán estimulados sobre todo medio de la construcción social que ocurre durante el discurso sostenido más rápido por medio de la enseñanza en la zona del desarrollo próximo<sup>15</sup>.

Considerando la teoría de Vygotsky se debe propiciar un ambiente al/la estudiante para que se vuelva más diestro en el aprendizaje y se produzca el cambio Cognoscitivo.

Los modelos constructivistas iniciales no decían nada o casi nada sobre el contexto social o cultural de los aprendizajes; no permitían deducir las consecuencias de las situaciones, de los recursos o de los ambientes en el acto de aprender. Todo esto es normal, ya que no son esas sus preocupaciones iniciales. Cuando mucho, llegan a avanzar la idea de "maduración" o de "regulación", sin precisar las condiciones de estas actividades.

Las concepciones del educando se hallan en el núcleo mismo del acto de aprender, participan en el juego de relaciones que existe entre las informaciones, las operaciones y los procesos de los que dispone y los que

---

Vygotsky&meta=&aq=4&oq=zona+del+&fp=6<sup>a</sup>3b115294ea28e7  
<sup>15</sup> SPRINTHALL, Norman A. SPRINTHALL, Richard C. y OJA, Sharon N. *Psicología de la Educación; Métodos y Modelos de Enseñanza*, 6ta Edición, MCgraw HILL. Impreso en Printed Spain, Interamericana de España S.A. Madrid - España. 1996, p 166 -167.

irá encontrando a lo largo de toda su existencia. Sobre estos elementos elabora sus nuevos saberes e incluso sus futuras conductas.

Considera que la simple apreciación y memorización de símbolos, así como las relaciones lógicas entre ellos, no es realmente conocimiento. El constructivismo considera que el verdadero conocimiento de las cosas es la estructura mental individual generada de la interacción con el medio.

*Un proceso interpersonal queda transformado en otro intrapersonal. En el desarrollo cultural del/a niño/a, toda función aparece dos veces: primero, a escala social, y más tarde, a escala individual; primero, entre personas (Interpsicológica), y después, en el interior del propio niño/a (Intrapysicológica). Esto puede aplicarse igualmente a la atención voluntaria, a la memoria lógica y a la formación de conceptos. Todas las funciones psicológicas superiores se originan como relaciones entre seres humanos (VYGOTSKY, Lev. 1967)<sup>16</sup>*

Todo aprendizaje constructivo supone una construcción que se realiza a través de un proceso mental que conlleva a la adquisición de un conocimiento nuevo. Pero en este proceso no es solo el nuevo conocimiento que se ha adquirido, sino, sobre todo la posibilidad de construirlo y adquirir una nueva competencia que le permitirá generalizar, es decir, aplicar lo ya conocido a una situación nueva.

La zona de desarrollo próximo se refiere a la extensión de conocimiento y habilidades que los/as estudiantes todavía no están listos para aprender por su cuenta pero que podrían aprender con la ayuda de los/as docentes. Los/as niños/as ya conocen cosas que están debajo de la zona o pueden aprenderlas con facilidad por su cuenta sin ayuda. Sin embargo no pueden aprender cosas que están encima de la zona, incluso con ayuda.

La teoría de la zona del desarrollo próximo asume que la disposición de los/as niños/as para aprender algo depende mucho más de su conocimiento

---

<sup>16</sup> VYGOTSKY, Lev. 1967. Thought and Language. Cambridge, MA, MIT Press, 1978. Mind and society: the development of higher psychological processes, Cambridge, MA, Harvard University Press, Vygotsky Lev de la Traducción Castellana 1978, p 92-94.

anterior acumulado acerca del tema que de la maduración de las estructuras cognoscitivas y que los avances en el conocimiento serán estimulados sobre todo por medio de la construcción social que ocurre durante el discurso sostenido más rápido por medio de la enseñanza en la zona del desarrollo próximo<sup>17</sup>.

Una definición simple del Constructivismo nos lleva a decir que constituye una teoría psicológica y epistemológica que concibe el proceso de enseñanza/aprendizaje como la construcción por parte del/la niño/a de su propio saber, en el que se hace necesario la reconstrucción de los esquemas mentales partiendo de las ideas previas del sujeto y no como la mera transmisión de conocimiento. Por tanto asume que el/la niño/a o la persona que aprende no es un bote vacío al que llenar de conocimiento, como agente pasivo sino que es agente activo del proceso. El papel del/la docente desde esta perspectiva es la de guía y "provocador/a" de situaciones de aprendizaje, en las que el estudiante dude de sus propias ideas y sienta la necesidad de buscar nuevas explicaciones, nuevos caminos que vuelvan a satisfacer esos esquemas mentales, los cuales, han sido configurados por la interacción con su medio natural y social.

La Construcción del nuevo conocimiento parte del fondo de experiencias que nos presenta el contexto y la interacción con otros enfoques educativos, que considera esta actividad como una acción constructiva del conocimiento logrado a partir de la actividad mental llevada a la práctica a través del proceso de socialización.

La obtención de conocimientos significativos por medio de la interacción con las demás personas, la red y métodos interactivos de enseñanza permite que el/la estudiante forme parte activa del proceso enseñanza aprendizaje, en cuanto a la materia prima que son los/las estudiantes, ellos/ellas deben

---

<sup>17</sup> ANDERSON, Richard y FAUST, Gerard W. *Psicología Educativa La Ciencia de la Enseñanza y el Aprendizaje*, Primera Edición en Español 1997, Editorial – Trilla México - México 1997. p 166 – 167.

construir con base a sus experiencias, y el/la docente ser sólo el transmisor de esos conocimientos que se convertirán en un aprendizaje significativo.

El enfoque psicológico considera que el proceso de aprendizaje se genera a través de experiencias y conocimientos previos, considera de alto valor lo significativo como una de las premisas fundamentales en el proceso de aprendizaje, a partir de esta concepción, las estrategias de enseñanza se modifican para considerar al/la estudiante un ente activo en su propia formación, el/la docente representa, según esta concepción, un ente facilitador de procesos, mientras se atribuye al/la estudiante un papel de mayor preponderancia.

El constructivismo, es la respuesta al conformismo que existía en la comunidad educativa. Ahora tenemos estudiantes protagonistas de su propio aprendizaje, maestros/as guías del proceso de enseñanza y padres de familias comprometidos con la formación de sus hijos/as y sus representados/as.

## **CAPÍTULO II**

### **2. TEMA: TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (TIC).**

#### **2.1.- INTRODUCCIÓN.**

Las TIC agrupan un conjunto de sistemas necesarios para administrar la información, y especialmente los ordenadores y programas necesarios para convertirla, almacenarla, administrarla, transmitirla y encontrarla. Los primeros pasos hacia una sociedad de la información se remontan a la invención del telégrafo, pasando posteriormente por el teléfono fijo, la radiotelefonía, la televisión, internet, la telecomunicación móvil y el GPS pueden considerarse como nuevas tecnologías de la información y la comunicación. La revolución tecnológica que vive en la humanidad actualmente es debida en buena parte a los avances significativos en las tecnologías de la información y la comunicación. Los grandes cambios que caracterizan esencialmente esta nueva sociedad son: la generalización del uso de las tecnologías, las redes de comunicación, el rápido desenvolvimiento tecnológico y científico y la globalización de la información.

Las últimas décadas del siglo XX trajeron una renovación tecnológica importante a los medios considerados ya de alguna forma tradicionales, al fusionarse con el desarrollo de la informática, las telecomunicaciones, la transmisión por satélites, las redes de cable, la televisión, redes telemáticas, creciente informatización y el desarrollo de la Web etc., así como los cambios de valores, comportamientos y actitudes se ven modificadas por la incorporación de tales medios en los espacios vitales cotidianos, familia, ocio, trabajo, etc. Y aunque en la educación los medios no hicieron acto de presencia de una forma directa, lo cierto es que indirectamente la educación se ha visto condicionada de modo importante por esa presencia o

generalización externa de tales medios, a tal punto que ya hoy es parte de las prácticas y reflexiones pedagógicas.

Las TICs también influyen positivamente en el estudiantado puesto que son vistas por los/as estudiantes como algo innovador, lúdico, ya que favorecen el aprendizaje en menos tiempo, aumenta la interacción docente – estudiante, es flexible en los contenidos, fortalece la individualización de la enseñanza puesto que el/la estudiante puede utilizar los materiales más adecuados a él, permite que sea el/la propio(a) estudiante el que se evalúe, beneficia la comunicación con sus compañeros tanto dentro del aula, como con otros estudiantes de distintos centros o culturas diferentes, ayuda al desarrollo de la autonomía del/la estudiante así como de su pensamiento crítico.

Las TICs son de gran beneficio para los/as estudiantes con necesidades educativas especiales, aquellos estudiantes que presentan una disminución ya sea física o psíquica pueden acceder de forma más fácil a través de un ordenador a conocimientos e información que de otra manera tendrían acceso de forma limitada.

## **2.2. ¿Qué son las Tecnologías de la Información y la Comunicación?**

Como dijimos, se denominan TICs, al conjunto de Tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones, en forma de voz, imágenes y datos contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética. Las TIC incluyen la electrónica como tecnología base que soporta el desarrollo de las telecomunicaciones, la informática y el audiovisual.

Las denominadas Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) ocupan un lugar central en la sociedad y en la economía del fin de siglo, con una importancia creciente. El concepto de TIC surge como convergencia tecnológica de la electrónica, el software y las infraestructuras de telecomunicaciones. La asociación de estas tres tecnologías dará lugar a una concepción del proceso de la información, en el que las comunicaciones abren nuevos horizontes y paradigmas.

El uso y el acceso a la información es el objetivo principal de las TIC. El manejo de la información es cada vez más dependiente de la tecnología, ya que los crecientes volúmenes de la misma que se manejan y su carácter claramente multimedia obligan a un tratamiento con medios cada vez más sofisticados. El acceso a programas sencillos permite al/la docente y estudiantes interactuar tecnológicamente, en la actualidad.

Las TIC son la fusión del tratamiento de la comunicación y la información, que se produce en un proceso de convergencia tecnológica de distintas áreas de conocimiento y aplicación, la electrónica, la informática y las telecomunicaciones. Las TIC surgen a comienzos de la década de los setenta desarrollándose independientemente, hoy día están estrechamente relacionadas entre sí.

### **2.3. El Proceso de Información.**

El Proceso de información afirma que el carácter de **tecnología** para este campo del conocimiento y actividad profesional significa que estamos considerando de forma integrada:

- Una **base teórica propia** que sistematiza un conjunto de conocimientos científicos que proceden de distintas disciplinas básicas (Lenguaje, Ciencia Naturales).
- Un **conjunto de técnicas**, en el doble sentido de la palabra como artificio y método, que permiten diseñar, construir, operar y evaluar actividades.
- Un **impacto socioeconómico y cultural** profundo que involucra a los maestros, estudiantes y padres de familia.

### **2.4. El Sector Multimedia.**

El sector multimedia se caracteriza por la posibilidad de acceder y usar información digitalizada de todo tipo (voz, datos e imágenes) en cualquier momento y en cualquier lugar. Como se desprende de esta definición, no formal,

la multimedia representa una nueva generación de servicios, e implica tecnologías hasta ahora diferentes donde convergen telecomunicaciones, informática y audiovisuales.

## **2.5. ¿Por qué tenemos que integrar las TIC en Educación?**

La Era Internet exige cambios en el mundo educativo y en los/as profesionales de la educación, quienes tienen múltiples razones para aprovechar las nuevas posibilidades que proporcionan las TIC e impulsar el cambio hacia un nuevo paradigma educativo más personalizado y centrado en la actividad de los estudiantes. La diversidad del estudiantado constituye poderosas razones para aprovechar las posibilidades de innovación metodológica que ofrecen las TIC para lograr una escuela más eficaz e inclusiva.

Las TIC han llegado a ser uno de los pilares básicos de la sociedad y hoy es necesario proporcionar al ciudadano una educación que tenga en cuenta esta realidad.

Las posibilidades educativas de las TIC han de ser consideradas en dos aspectos: su conocimiento y su uso.

**2.5.1. El primer aspecto.-** Es consecuencia directa de la cultura de la sociedad actual. No se puede entender el mundo de hoy sin un mínimo de cultura informática. Es preciso entender cómo se genera, cómo se almacena, cómo se transforma, cómo se transmite y cómo se accede a la información en sus múltiples manifestaciones (textos, imágenes, sonidos) si no se quiere estar al margen de las corrientes culturales. Hay que intentar participar en la generación de esa cultura. Es ésta la gran oportunidad, que presenta dos facetas:

- ✓ Integrar esta nueva cultura en la Educación, contemplándola en todos los niveles de la Enseñanza.

- ✓ Ese conocimiento se traduzca en un uso generalizado de las TIC para lograr, libre, espontánea y permanentemente, una formación a lo largo de toda la vida.

**2.5.2. El segundo aspecto.-** Aunque esté muy estrechamente relacionado con el primero, es más técnico. Se deben usar las TIC para aprender y para enseñar. Es decir el aprendizaje de cualquier materia o habilidad se puede facilitar mediante las TIC y, en particular, mediante Internet, aplicando las técnicas adecuadas. Este segundo aspecto tiene que ver muy ajustadamente con la Informática Educativa.

No es fácil practicar una enseñanza de las TIC que resuelva todos los problemas que se presentan, pero hay que tratar de desarrollar sistemas de enseñanza que relacionen los distintos aspectos de la Informática y de la transmisión de información, siendo al mismo tiempo lo más constructivos que sea posible desde el punto de vista metodológico.

Llegar a hacer bien este cometido es muy difícil. Requiere un gran esfuerzo de cada docente implicado/a y un trabajo importante de planificación y coordinación del equipo de docentes. Aunque es un trabajo muy motivador, surgen tareas por doquier, tales como la preparación de materiales adecuados para el/a estudiante, porque no suele haber textos ni productos educativos adecuados para este tipo de enseñanzas. Tenemos la oportunidad de cubrir esa necesidad. Se trata de crear una enseñanza en forma de teoría, donde la abstracción, diseño y experimentación estén integrados.

Las discusiones que se han venido manteniendo por los distintos grupos de trabajo interesados en el tema se enfocaron en dos posiciones. Una consiste en incluir asignaturas de Informática en los planes de estudio y la segunda en modificar las materias convencionales teniendo en cuenta la presencia de las TIC. Actualmente se piensa que ambas posturas deben ser tomadas en consideración, puesto que no se contraponen.

De cualquier forma, es fundamental para introducir la informática en la escuela, la sensibilización e iniciación de los/as docentes a la informática, sobre todo cuando se quiere introducir por áreas (como contenido curricular y como medio didáctico).

Por lo tanto, los programas dirigidos a la formación de los/as docentes en el uso educativo de las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación deben proponerse como objetivos:

- ✓ Contribuir a la actualización del Sistema Educativo que una sociedad fuertemente influida por las nuevas tecnologías demanda.
- ✓ Facilitar a los/as docentes la adquisición de bases teóricas y destrezas operativas que les permitan integrar, en su práctica docente, los medios didácticos en general y los basados en nuevas tecnologías en particular.
- ✓ Adquirir una visión global sobre la integración de las nuevas tecnologías en el currículum, analizando las modificaciones que sufren sus diferentes elementos: contenidos, metodología, evaluación, etc.
- ✓ Capacitar a los/as docentes para reflexionar sobre su propia práctica, evaluando el papel y la contribución de estos medios al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Considero que hay que buscar las oportunidades de ayuda o de mejora en la Educación explorando las posibilidades educativas de las TIC sobre el terreno; es decir, en todos los entornos y circunstancias que la realidad presenta.

## **2.6. El impacto de las tics, en la sociedad, y en el mundo educativo.**

La Internet fue desarrollada por los Estados Unidos con fines militares y no educativos, en la época de la segunda guerra mundial y posterior a la guerra fría entre Estados Unidos y la Unión Soviética, luego de su creación fue utilizada por el gobierno, universidades y centros académicos de ese país. El impulso y vertiginoso avance científico debido al desarrollo socioeconómico neoliberal-

globalizador y sustentado por el uso generalizado de las potentes y versátiles tecnologías de la información y la comunicación (TIC), hacen que estas tecnologías soporten cambios que alcanzan todos los ámbitos organizacionales de la actividad humana.

**2.6.1. En el área tecnócrata:** Las instituciones educativas se adaptan realizando pequeños ajustes en su curriculum con el fin de introducir la "alfabetización digital" en los/as estudiantes para que utilicen las TIC como instrumento de productividad en el proceso enseñanza aprendizaje, sirve también a los/as docentes como proveedor de materiales didácticos.

**2.6.2. En el área reformista:** Los niveles de integración de las TIC apuntan a las prácticas docentes con nuevos métodos de enseñanza/aprendizaje, que contemplan el uso de las TIC como instrumento cognitivo en las actividades de integración interdisciplinarias y colaborativas. Lo que sin duda mejorará la inteligencia y potenciará la dura tarea de aprender.

**2.6.3. En el área holística:** Las Instituciones educativas llevan a cabo una profunda reestructuración de todos sus elementos dentro del sistema educativo adaptando a las materias nuevas tecnologías para cambiar el entorno y las actividades de la escuela.

Hasta la actualidad han transcurrido más de 26 años desde la masificación de los ordenadores en los centros académicos y más de 38 desde el advenimiento al ciberespacio, podemos sintetizar así su impacto en el mundo académico educativo.

## **2.7.- Tres razones para usar la tics en la educación.**

**2.7.1. Alfabetización digital para los alumnos.-** Todos deben adquirir las competencias básicas en el uso de las Tics.

**2.7.2. Productividad.-** Aprovechar las ventajas que proporcionan al realizar actividades como: preparar apuntes, ejercicios, buscar información,

comunicarnos (e-mail), difundir información (Weblogs, Web de centro y docentes) y gestión de bibliotecas virtuales.

**2.7.3. Innovar en las prácticas docentes.-** Los/as docentes también necesitan de una "alfabetización digital" como formación didáctico-tecnológica para que dominen e integren las nuevas posibilidades didácticas que ofrecen las Tics, esto dará lugar a que los/as estudiantes realicen mejores aprendizajes, con lo que se logrará reducir la deserción y el fracaso escolar.

## 2.8. Ventajas y desventajas de las tics en el ámbito educativo.

<b>Desde el punto de vista del Aprendizaje.</b>	
<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
Desarrollo de la iniciativa.- La constante participación por parte de los/as estudiantes propicia el desarrollo de su iniciativa ya que se ven obligados a tomar continuamente nuevas decisiones ante las respuestas del ordenador a sus acciones. Se promueve un trabajo autónomo riguroso y metódico.	Dado que el aprendizaje cooperativo está sustentado en las actitudes sociales, una sociedad perezosa puede influir negativamente en el aprendizaje efectivo.
Mayor comunicación entre docentes y estudiantes.- Los canales de comunicación que proporciona Internet (correo electrónico, foros, chat...) facilitan el contacto entre estudiantes y docentes. De esta manera es más fácil preguntar y aclarar dudas, en el momento en que surgen, también se comparten ideas e intercambian recursos.	Dado el vertiginoso avance de las tecnologías, éstas tienden a quedarse descontinuadas muy pronto lo que obliga a actualizar frecuentemente el equipo, adquirir y aprender nuevos software.
Alto grado de interdisciplinariedad.- Las tareas educativas realizadas con	El costo de la tecnología no es nada despreciable por lo que hay que

<p>ordenador permiten obtener un alto grado de interdisciplinariedad ya que el ordenador debido a su versatilidad y gran capacidad de almacenamiento permite realizar diversos tipos de tratamiento a una información muy amplia y variada. Por otra parte, el acceso a la información hipertextual de todo tipo que hay en Internet potencia mucho más esta interdisciplinariedad.</p>	<p>disponer de un presupuesto generoso y frecuente que permita actualizar los equipos periódicamente. Además hay que disponer de lugares seguros para su almacenaje para prevenir el robo de los equipos.</p>
<p>Mejora de las competencias de expresión y creatividad.- Las herramientas que proporcionan las TIC (Internet, CD/DVD, procesadores de textos, editores gráficos) facilitan el desarrollo de habilidades de expresión escrita, gráfica y audiovisual.</p>	

<b>Desde la Perspectiva de los Estudiantes</b>	
<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<p>Acceso a múltiples recursos educativos y entornos de aprendizaje.- Los/las estudiantes tienen a su alcance todo tipo de información y múltiples materiales didácticos digitales, en CD/DVD, PENDRIVE e Internet, que enriquecen los procesos de enseñanza-aprendizaje. También pueden acceder a los entornos de teleformación. El/la docente ya no es la fuente principal de conocimiento.</p>	<p>Dada la cantidad y variedad de información, es fácil que el estudiante se distraiga y pierda tiempo navegando en páginas que no le brinde beneficio. El/la estudiante puede perder su objetivo y su tiempo en temas inadecuados.</p>

<p>Flexibilidad en los estudios.- Los entornos de teleformación y la posibilidad de que los/as estudiantes trabajen ante su ordenador con materiales interactivos de autoaprendizaje y se puedan comunicar con el/la docente y compañeros/as, proporciona una gran flexibilidad en los horarios de estudio y una descentralización geográfica de la formación. Los/as estudiantes tienen más autonomía. La educación puede extenderse a ciudadanos/as que no tienen acceso a las aulas convencionales.</p>	<p>Si los compañeros son apáticos, puede que el aprendizaje cooperativo no se consolide, quedando solo en motivación.</p>
<p>Ayudas para la Educación Especial.- En el ámbito de las personas con necesidades especiales es uno de los campos donde el uso del ordenador en general, proporciona mayores ventajas. Muchas formas de disminución física y psíquica limitan las posibilidades de comunicación y el acceso a la información; en ciertos casos el ordenador, con periféricos especiales, puede abrir caminos alternativos que resuelvan estas limitaciones.</p>	<p>El interés al estudio puede que sea sustituido por la curiosidad y exploración en la web en actividades no académicas tales como diversión, música, videos, etc.</p>
<p>Más compañerismo y colaboración.- A través del correo electrónico, chats y foros, los/as estudiantes están en contacto entre ellos y pueden compartir más actividades lúdicas y la realización de trabajos.</p>	<p>Dada la cantidad, variedad e inmediatez de información, los chicos pueden sentirse saturados y en muchos casos se remiten a “cortar y pegar” información sin procesarla.</p>

<b>Desde la representación de los/as Docentes.</b>	
<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<p>Alto grado de interdisciplinariedad. Hoy en día, el/la docente tiene que saber un poco de cada cosa, desde el punto de vista instrumental y operacional (conexión de equipos de audio, video, etc.) manejo y actualización de software, diseño de páginas web, blog y muchas cosas más. El docente podrá interactuar con otros profesionales para refinar detalles.</p>	<p>Frecuentemente el/la docente se siente agobiado por su trabajo por lo que muchas veces prefiere el método clásico evitando de esta manera compromisos que demanden tiempo y esfuerzo con la tecnología.</p>
<p>Actualización profesional.- La utilización de los recursos que aportan las TIC como herramienta para el proceso de la información y como instrumento docente, supone una actualización profesional para el/la docente, al tiempo que completa su alfabetización informática y audiovisual. Por otra parte en Internet pueden encontrar cursos on-line y otras informaciones que puedan contribuir a mejorar sus competencias profesionales: prensa de actualidad, experiencias que se realizan en otros centros y países.</p>	<p>Es necesaria la capacitación continua de los docentes por lo que tiene que invertir recursos (tiempo y dinero) en ello, para su mejor desempeño profesional.</p>
<p>Constituyen un buen medio de investigación didáctica en el aula.- El hecho de archivar las respuestas de los/as estudiantes cuando interactúan con determinados programas, permite hacer un seguimiento detallado de los</p>	<p>Hay situaciones muy particulares donde una animación, video o presentación nunca pueden superar al mundo real por lo que es necesaria la experimentación que solo se logra en un laboratorio o aula de clases bien</p>

errores cometidos y del proceso que han seguido hasta llegar a la respuesta correcta.	equipada.
---	-----------

## 2.9. La Instrucción Programada.

La enseñanza programada consiste en disponer la información de aprender en una secuencia de objetivos intermedios, previamente diseñada, que permita a los estudiantes conseguir el objetivo final.

Un buen programa de instrucción debe emplear diversas técnicas para el establecimiento de marcos programados, estos marcos pueden consistir simplemente en una palabra que sirva como clave para buscar más información entre las materias que ya conocemos. Otros pueden servir para introducir información nueva y hacer que los/as estudiantes aprendan cosas fáciles. Dos criterios importantes en los programas de instrucción son: el orden lógico en el que se presentan las estructuras de aprendizaje y el grado de dificultad de cada uno de ellos, los programas de instrucción no son una técnica estéril y mecanizada, sino que ofrecen una amplia variedad de respuesta.

Gerald Bracey<sup>18</sup> encontró actitudes positivas hacia los ordenadores en un grupo de doce niños que los había utilizado desde la escuela infantil, casi por unanimidad, los estudiantes afirmaron haber disfrutado trabajando ellos solos y reconocieron no tener vergüenza cuando pensaban en la posibilidad de cometer errores en público. Estos estudiantes estaban dispuestos a correr un riesgo, con la completa seguridad de que un error no les iba a poner en ridículo delante de la gente. Coincide con Bruner, quien afirma que para que se produzca un verdadero aprendizaje, el estudiante debe estar dispuesto a asumir riesgos y a explorar nuevas áreas.

Desde que los estudiantes se sienten responsables de sus logros académicos cuando aprenden con programas de EAO (enseñanza asistida por ordenador), es menos probable que justifiquen sus fracasos recurriendo a la mala suerte.

<sup>18</sup> Cfr con MCGUIRE, Mary P. *The American Educator*, 1era Edición, Editorial Rowan & Littlefield Publishers Inc. Chicago, Estados Unidos 1981, p 54.

Las críticas que afirman que la utilización de la EAO deshumaniza la clase no tienen ningún sentido e indican que sus defensores nunca hayan visto a los estudiantes trabajando juntos y de forma diligente delante de un ordenador. Bracey sostiene que la EAO se desarrolla en una atmósfera de cooperación entre los estudiantes. Cuando dos o tres estudiantes trabajan juntos delante de un ordenador existe más colaboración o cooperación para la resolución de un problema. La opinión más extendida en la actualidad es que la EAO es muy eficaz en el aula, ya que tiende a promover la motivación de logro y un espíritu de cooperación que tiene como resultado una mejora de los resultados académicos.

Cole y Griffin<sup>19</sup> señalan el hecho de que los programas de AEO no siempre se utilizan sobre unos supuestos justos y equitativos. Ellos afirman que son los niños/as ricos/as de los Estados Unidos los que utilizan con más frecuencia los ordenadores, y cuando se proporcionan a los/as estudiantes de clases más desfavorecidas se utilizan exclusivamente de forma rutinaria, lo que hace que no faciliten el desarrollo cognitivo.

Esta tecnología tendrá probablemente consecuencias más importantes para el desarrollo social y psicológico de los/as niños/as que cualquier otro avance tecnológico del siglo pasado.

El hecho que el ordenador se haya convertido en una herramienta eficaz para transmitir información a los/as estudiantes, no significa que sea innecesaria la presencia del/a docente. Su papel es necesario ya que son los estudiantes quienes tienen que incluir esta información en abstracciones de carácter más global. El/a docente puede ejemplificar ciertos principios, esto hará que la lección mostrada por el ordenador parezca más real y, por lo tanto, se lleve a cabo un aprendizaje más eficaz. El ordenador es capaz de suministrar esa “parafernalia”. El conocimiento de unos pocos nombres y fechas permite un cierto nivel de comprensión, que ayudará a los estudiantes a explorar y a hacer descubrimientos posteriores.

---

<sup>19</sup> Cfr con COLE, Michael y NEWMAN, Griffin. *Psicología y educación. Realizaciones y tendencias actuales en la investigación y en la práctica*, 6ta Edición, Editorial Alianza, Barcelona - España 1987, p 433-439.

La escuela no debe orientar todos los esfuerzos a conseguir grandes presupuestos económicos para comprar potentes y sofisticados ordenadores, pensando que la EAO transformará a sus estudiantes en afamados científicos preparados para pilotear naves espaciales. Este sueño solamente se convertirá en realidad cuando la adquisición de los ordenadores no se realice a expensas de los salarios de los docentes. “No será posible atraer a los mejores y más brillantes profesionales al terreno de la enseñanza hasta que esta no sea tratada con el respeto que creemos que merece”.<sup>20</sup>

Estos criterios tecnológicos sustentan las bases necesarias para el desarrollo del producto Educativo con tecnología multimedia en el área de Ciencias Naturales.

## **2.10. Programas para desarrollar un Software Educativo.**

### **2.10.1. Macromedia Flash<sup>®</sup> Professional.**

Probablemente, es uno de los avances más importantes en materia de diseño en la web, ha sido la aparición de la tecnología desarrollada por Macromedia denominada Flash.

Flash es la tecnología más comúnmente utilizada en la Web que permite la creación de animaciones vectoriales. El interés en el uso de gráficos vectoriales es que éstos permiten llevar a cabo animaciones de poco peso, es decir, que tardan poco tiempo en ser cargadas por el navegador. Existen dos tipos de gráficos:

- **Los gráficos vectoriales**, en los cuales una imagen es representada a partir de líneas (o vectores) que poseen determinadas propiedades (color, grosor...). La calidad de este tipo de gráficos no depende del zoom o del tipo de resolución con el cual se esté mirando el gráfico. Por mucho que nos acerquemos, el gráfico no se pixeliza, ya que el ordenador traza automáticamente las líneas para ese nivel de acercamiento.

---

<sup>20</sup> ANDERSON, Richard y FAUST, Gerard W. *Psicología Educativa La Ciencia de la Enseñanza y el Aprendizaje*, 1era Edición en español, Editorial – Trilla, México- México 1997, p 213-217.

- **Las imágenes en mapa de bits.** Este tipo de gráficos se asemejan a una especie de cuadrícula en la cual cada uno de los cuadrados (píxeles) muestra un color determinado. La información de estos gráficos es guardada individualmente para cada píxel y es definida por las coordenadas y color de dicho píxel. Este tipo de gráficos son dependientes de la variación del tamaño y resolución, pudiendo perder calidad al modificar sucesivamente sus dimensiones.

Así, Flash se sirve de las posibilidades que ofrece el trabajar con gráficos vectoriales, fácilmente redimensionables y alterables por medio de funciones, así que de un almacenamiento inteligente de las imágenes y sonidos empleados en sus animaciones por medio de bibliotecas, para optimizar el tamaño de los archivos que contienen las animaciones. Esta optimización del espacio que ocupan las animaciones, combinada con la posibilidad de cargar la animación al mismo tiempo que ésta se muestra en el navegador (técnica denominada streaming), permite aportar elementos visuales que dan vida a una web sin que para ello el tiempo de carga de la página se prolongue hasta límites insoportables por el visitante. Además de este aspecto meramente estético, Flash introduce en su entorno la posibilidad de interactuar con el usuario. Para ello, Flash invoca un lenguaje de programación llamado Action Script. Orientado a objetos, este lenguaje tiene claras influencias del Javascript y permite, entre otras muchas cosas, gestionar el relleno de formularios, ejecutar distintas partes de una animación en función de eventos producidos por el usuario, saltar a otras páginas, etc. De este modo, Macromedia pone a nuestra disposición una tecnología pensada para aportar vistosidad a nuestra web al mismo tiempo que nos permite interactuar con nuestro visitante. Por supuesto, no se trata de la única alternativa de diseño vectorial aplicada a la Web pero, sin duda, se trata de la más popular y más completa de ellas.

### **2.10.2. Macromedia Dreamweaver®.**

Las funciones de edición visual de Dreamweaver permiten crear páginas Web de forma rápida, sin escribir una sola línea de código. Puede ver todos los

elementos o activos del sitio y arrastrarlos desde un panel fácil de usar directamente hasta un documento. Puede agilizar el flujo de trabajo de desarrollo mediante la creación y edición de imágenes en Macromedia Fireworks o en otra aplicación de gráficos y su posterior importación directa a Dreamweaver. Dreamweaver también contiene herramientas que facilitan la adición de activos de Flash a las páginas web.

Además de las funciones de arrastrar y soltar que le ayudan a crear páginas web, Dreamweaver le ofrece un entorno de codificación con todas las funciones, que incluye herramientas para la edición de código (tales como coloreado de código, terminación automática de etiquetas, barra de herramientas para codificación y contracción de código) y material de referencia para lenguajes sobre hojas de estilos en cascada (CSS), Java Script y ColdFusion Markup Language (CFML) entre otros. Dreamweaver se puede personalizar totalmente. Puede crear sus propios objetos y comandos, modificar métodos abreviados de teclado e incluso escribir código.

Dreamweaver incorpora muchas funciones nuevas que le ayudarán a diseñar páginas Web y aplicaciones con un mínimo de tiempo y esfuerzo. Dreamweaver simplifica las tecnologías más complejas y las hace accesibles, ayudándole a conseguir más en menos tiempo. Algunas de las funciones de Dreamweaver son:

- Herramienta Zoom y guías.
- Vinculación de datos visual de XML.
- Nuevo panel de estilos CSS.
- Visualización de diseño CSS.
- Contracción de código.
- Barra de herramientas de codificación.
- Transferencia de archivos en segundo plano.

- Inserción de comando de Flash Video.

Concluyendo podemos decir que las TICs cumplen un rol vital para el desempeño académico dentro del proceso enseñanza aprendizaje, cuyo propósito es motivar al/a docente en el manejo de nuevas estrategias tecnológicas en el aula, con objetivos claramente definidos.

Existen muy buenas posibilidades para que las instituciones educativas puedan desarrollar el uso las TICs como herramientas y soportes pedagógicas, los actores interesados deberán mostrar su compromiso con el uso de las TICs como un elemento necesario en el cambio de la formación académica.

Desde la perspectiva humanista se podrá considerar como una muestra exploratoria de la juventud inmersa en la cultura tecnológica de las sociedades de la información y la comunicación.

A partir de la perspectiva tecnológica sería la influencia de las TIC en las culturas juveniles, el consumo de la computadora con conexión a Internet como medio de información y comunicación. Las implicaciones simbólicas que representa para la juventud el aceptar la gran influencia que la propia tecnología produce en las concepciones, hábitos, costumbres, creencias que se construyen a través de la creciente interacción con el medio tecnológico. En ese constante ir y venir de la información entre usuarios, se cristaliza la construcción cultural que da sentido a la vida cotidiana de los/as adolescentes, ya que el acceder al ciberespacio y a la virtualidad conforma y conceptualiza otra realidad significativa, altamente valorada.

La tecnología es motor importante del desarrollo sociocultural, pero en ese avance debe de particularizarse el papel que juega la juventud dentro del contexto social preponderante. La relación entre tecnología sociedad y cultura no es lineal ni obedece a tendencias ya previstas, por el contrario es multimodal y puede no ser lo suficientemente predictiva como se desearía. Para poder explicar qué es lo que sucede con el impacto de la tecnología en las sociedades modernas, globalizadas y digitalizadas es indispensable contextualizar los casos estableciendo el tiempo y

lugar de cada situación en particular. La estandarización y la transferencia de tecnología no es asunto dogmático ni responde exclusivamente a un alineamiento de procesos.

Desde la perspectiva culturalista la conexión a Internet ha abierto la puerta a la manifestación juvenil ya que su visibilidad se puede manifestar mediante el uso y consumo de la tecnología, por tanto las culturas juveniles adquieren un lugar específico dentro de la sociedad, esto indica que el ser joven se vuelve significativo gracias a las prácticas sociales y culturales, de esta manera el medio digitalizado permite la aparición de los usuarios adolescentes y demuestran sus competencias, sus inquietudes por el manejo casi innato de las diversas tecnologías de las cuales dispone.

## CAPÍTULO III

### 3.- TEMA: DESARROLLO DEL/LA NIÑO/A DE 8 - 9 AÑOS.

#### 3.1. INTRODUCCIÓN.

Los/as niños/as de 8 años se encuentran en una etapa de su desarrollo llamada con frecuencia la niñez media. Asisten a la escuela y les gusta aprender nuevas destrezas y lo hacen rápidamente. Las opiniones de sus compañeros/as de clase cobran mayor importancia y comienzan a sentir los efectos de la presión de grupo. Un/a niño/as es un individuo con distintas debilidades y fortalezas. Cada niño/a necesita sentirse seguro de sí mismo/a y sentirse amado/a.

A los/as niños y niñas de esta edad les gusta hacer las cosas por sí solos/as y para ellos/as mismos/as. Sin embargo, deben tener disponible a adultos que los ayuden cuando pidan ayuda o cuando esta sea necesaria. Necesitan de adultos que los quieran y que puedan hablar y jugar con ellos. En el desarrollo social y emotivo los/as niños/as de esta edad y del mismo sexo se ayudan a sí mismos/as. Necesitan entretenimiento y excitación jugando juntos, aprender mediante la observación y la conversación, ayuda en los momentos difíciles, apoyo en momentos de tensión, ayuda para expresar (o comprender) lo que sienten. Ésta es una etapa muy estimulante que debe apoyarse para llegar a la adolescencia y la adultez con principios y valores; éticos, morales, y humanos.

Los/as niños/as necesitan tener reglas, límites fijos, y ayuda para resolver problemas.

Están comenzando a comprender el punto de vista de los demás, pero aun tienen dificultades para comprender los sentimientos y las necesidades de otros/as.

Muchos necesitan ayuda para expresar sus emociones de manera apropiada cuando están enojados o preocupados.

En el desarrollo intelectual tienen cada vez mejor memoria y prestan más atención. Expresan y hablan de sus sentimientos con mayor rapidez, las cosas tienden a ser en blanco y negro, buenas o malas, fabulosas o terribles, divertidas o aburridas. Muy pocas veces se definen en término medio.

A esta edad están aprendiendo a planear con anticipación y a considerar lo que están haciendo. Poco a poco aprenden a analizar las cosas.

Les gusta tener una variedad de actividades, como clubes, juegos reglamentados, y coleccionar cosas.

Siguen pensando mucho en sí mismos/as, aunque ya comienzan a pensar en los otros/as.

Con frecuencia dicen: “¡Eso no es justo!”, se rehúsan aceptar reglas que no fueron establecidas por ellos/as.

### **3.2. Desarrollo Cognitivo del niño/a de 6-12 años.**

**3.2.1. Desarrollo Intelectual.-** A partir de los 7 años se produce un cambio cualitativo, a veces muy marcado, que va desde un pensamiento prelógico a uno lógico, donde el/a niño/a es capaz de razonar frente a diversas situaciones.

Los estudios del desarrollo cognitivo de J. Piaget, describe que este es un período en que se desarrolla la capacidad del/la niño/a de pensar en forma concreta; el desarrollo alcanzado también le permite una flexibilidad del pensamiento, manifestada por la posibilidad de que las operaciones mentales sean reversibles, lo que facilita, por ejemplo, el aprendizaje de las matemáticas.

En este período el pensamiento es lógico, y la percepción de la realidad es objetiva, por ello es concreto. Puede fijar su atención en aspectos de la realidad

que son predecibles, lo que le ofrece estabilidad, aumentando su capacidad de aprender. Podrá fijar su atención para obtener información, descubrir y conocer el mundo que le rodea.

La relación que establece con su entorno y el grado de madurez alcanzado le permiten ampliación del sentido de sí mismo como entidad separada, como ser activo y pensante con relación a otro. Dejan atrás el egocentrismo de la etapa anterior.

### **3.3. Etapas del desarrollo cognoscitivo.**

El desarrollo individual está dividido en cuatro etapas:

**3.3.1. Etapa Sensomotora.-** La conducta del/la niño/a es esencialmente motora, no hay representación interna de los acontecimientos externos, ni piensa mediante conceptos. Período: 0 – 2 años.

**3.3.2. Etapa Preoperacional.-** Es la etapa del pensamiento y la del lenguaje que gradúa su capacidad de pensar simbólicamente, imita objetos de conducta, juegos simbólicos, dibujo, imágenes mentales y el desarrollo del lenguaje hablado. Período: 2 – 7 años.

**3.3.3. Etapa de las Operaciones Concretas.-** Los procesos de razonamiento se vuelven lógicos y pueden aplicarse a problemas concretos o reales. En el aspecto social, el/la niño/a ahora se convierte en un ser verdaderamente social y en esta etapa aparecen los esquemas lógicos de seriación, ordenamiento mental de conjuntos y clasifica los conceptos de casualidad, espacio, tiempo y velocidad. Período: 7 – 11 años.

**3.3.4. Etapa Lógico Formal.-** En esta etapa el/la adolescente logra la abstracción sobre conocimientos concretos observados que le permiten emplear el razonamiento lógico inductivo y deductivo. Desarrolla sentimientos idealistas y se logra formación continua de la personalidad, hay un mayor desarrollo de los conceptos morales. Período: 12 – 16 años.

### 3.4. Tipos de Conocimientos.

Piaget distingue tres tipos de conocimiento que el sujeto puede poseer, éstos son los siguientes: físico, lógico-matemático y social.

**3.4.1 El conocimiento físico.-** Es el que pertenece a los objetos del mundo natural; se refiere básicamente al que está incorporado por abstracción empírica, en los objetos. La fuente de este razonamiento está en los objetos (por ejemplo la dureza de un cuerpo, el peso, la rugosidad, el sonido que produce, el sabor, la longitud, etcétera). Este conocimiento es el que adquiere el niño a través de la manipulación de los objetos que le rodean y que forman parte de su interacción con el medio. Ejemplo de ello, es cuando el/la niño/a manipula los objetos que se encuentran en el aula y los diferencia por textura, color, peso, etc.

Es la abstracción que el/la niño/a hace de las características de los objetos en la realidad externa a través del proceso de observación: color, forma, tamaño, peso y la única forma que tiene el/a niño/a para descubrir esas propiedades es actuando sobre ellos físico y mentalmente.

El conocimiento físico es el tipo de conocimiento referido a los objetos, las personas, el ambiente que rodea al/la niño/a, tiene su origen en lo externo. En otras palabras, la fuente del conocimiento físico son los objetos del mundo externo, ejemplo: una pelota, el carro, el tren, el tetero, etc.<sup>21</sup>

**3.4.2. El conocimiento lógico-matemático.-** No existe por sí mismo en la realidad (en los objetos). La fuente de este razonamiento está en el sujeto y éste la construye por abstracción reflexiva. De hecho se deriva de la coordinación de las acciones que realiza el sujeto con los objetos. El ejemplo más típico es el número, si nosotros vemos tres objetos frente a nosotros en ningún lado vemos el "tres", éste es más bien producto de una abstracción de las coordinaciones de acciones que el sujeto ha realizado, cuando se ha enfrentado a situaciones

---

<sup>21</sup> KAMAILI, Constance y DE VRIES, Rheta, *La teoría de Piaget y la Educación Preescolar*, 1er Edición, Editorial Artezi, San José-Costa Rica. 1981, p 20-26.

donde se encuentren tres objetos. El conocimiento lógico-matemático es el que construye el/a niño/a al relacionar las experiencias obtenidas en la manipulación de los objetos. Por ejemplo, el/a niño/a diferencia entre un objeto de textura áspera con uno de textura lisa y establece que son diferentes. El conocimiento lógico-matemático "surge de una abstracción reflexiva", ya que este conocimiento no es observable y es el/a niño/a quien lo construye en su mente a través de las relaciones con los objetos, desarrollándose siempre de lo más simple a lo más complejo, teniendo como particularidad que el conocimiento adquirido una vez procesado no se olvida, ya que la experiencia no proviene de los objetos sino de su acción sobre los mismos. De allí que este conocimiento posea características propias que lo diferencian de otros conocimientos.

Las operaciones lógico matemáticas, antes de ser una actitud puramente intelectual, requiere en el preescolar la construcción de estructuras internas y del manejo de ciertas nociones que son, ante todo, producto de la acción y relación del/a niño/a con objetos y sujetos y que a partir de una reflexión le permiten adquirir las nociones fundamentales de clasificación, seriación y la noción de número. El adulto que acompaña al/a niño/a en su proceso de aprendizaje debe planificar didáctica de procesos que le permitan interactuar con objetos reales, que sean su realidad: personas, juguetes, ropa, animales, plantas, etc.<sup>22</sup>

**3.4.3. El conocimiento social.**- Puede ser dividido en convencional y no convencional. El social convencional, es producto del consenso de un grupo social y la fuente de éste conocimiento está en los otros (amigos, padres, maestros, etc.). Algunos ejemplos serían: que los domingos no se va a la escuela, que no hay que hacer ruido en un examen, etc. El conocimiento social no convencional, sería aquel referido a nociones o representaciones sociales y que es construido y apropiado por el sujeto. Ejemplos de este tipo serían: noción de rico-pobre, noción de ganancia, noción de trabajo, representación de autoridad, etc.

---

<sup>22</sup> ROJAS, Mario. *Educación Científica y Matemática para el niño preescolar I. Perspectiva Constructivista* 1era Edición. Editorial EUNED, San José- Costa Rica 2000, p 65.

El conocimiento social es un conocimiento arbitrario, basado en el consenso social. Es el conocimiento que adquiere el/a niño/a al relacionarse con otros niños/as o con el docente en su relación niño/a-niño/a y niño/a-adulto. Este conocimiento se logra al fomentar la interacción grupal.

Los tres tipos de conocimiento interactúan entre, sí y según Piaget, el lógico-matemático (armazones del sistema cognitivo: estructuras y esquemas) juega un papel preponderante en tanto que sin él, los conocimientos físico y social no se podrían incorporar o asimilar. Finalmente hay que señalar que, de acuerdo con Piaget, el razonamiento lógico-matemático no puede ser enseñado. Se puede concluir que a medida que el/a niño/a tiene contacto con los objetos del medio (conocimiento físico) y comparte sus experiencias con otras personas (conocimiento social), mejor será la estructuración del conocimiento lógico-matemático<sup>23</sup>.

**3.4.4.- El Pensamiento.-** En este período del ciclo vital, los/as niños/as se encuentran en la etapa de las operaciones concretas (Piaget), en la cual, por primera vez, los/as niños/as son capaces de pensar en forma lógica. Pese a ello, las actividades mentales que llevan a cabo están vinculadas a objetos y situaciones concretas (que ven y tocan), es decir, no pueden hacer abstracciones.

Si bien la capacidad de simbolizar estaba presente desde la etapa anterior, en este período esta capacidad aumenta.

Es importante también señalar que si bien en esta etapa el/a niño/a continúa teniendo aspectos de egocentrismo, éste disminuye bastante.

En forma general, sus características principales son:

- ✓ El reconocimiento de la estabilidad lógica del mundo físico.

---

<sup>23</sup> CARRETERO, Mario. PALACIOS, Jesús. MARCHESI, Álvaro. *Teoría y Métodos, Psicología Evolutiva 1*, 7ma Edición, Editorial Alianza, Barcelona - España 1998, p 425-472.

- ✓ El darse cuenta de que los elementos pueden ser cambiados o transformados y, aún así, conservar muchos de sus rasgos originales.
- ✓ La comprensión de que dichos cambios pueden ser revertidos.

Estas características están presentes en los distintos logros que adquiere el escolar y que veremos a continuación:

**3.4.4.1. La Conservación.-** Es la habilidad de reconocer que dos cantidades iguales de materia permanecen iguales (en sustancia, peso, volumen y área) hasta que nada sea añadido o quitado. En otras palabras, son capaces de descentrarse. La capacidad de un/a niño/a para resolver problemas de conservación va a depender de la comprensión de tres aspectos: identidad, compensación y reversibilidad.

**3.4.4.1.1. Identidad:** El/a niño/a sabe que si nada se agrega y nada se elimina, el material sigue siendo el mismo.

**3.4.4.1.2. Compensación:** Sabe que un cambio aparente en una dirección puede ser compensado por uno en otra, es decir, si el líquido alcanza un nivel más alto en el vaso, éste debe ser más estrecho.

**3.4.4.1.3. Reversibilidad:** Es capaz de anular mentalmente el cambio realizado.

La conservación de sustancia, peso y volumen, no se adquieren de forma simultánea. La conservación de volumen se adquiere aproximadamente entre los 6 y 7 años. La conservación de sustancia y peso también entre los 6 y 7 años y la conservación de área se adquieren entre los 8 y 10 años.

**3.4.5.- Clasificación.-** Se define como la capacidad de agrupar los objetos en categorías.

Este logro depende de la capacidad del/la niño/a de concentrar la atención en una sola característica de los objetos de un conjunto y agruparlos de acuerdo con ella. La clasificación más avanzada en esta etapa comprende el reconocimiento de que una clase puede estar incluida en otra (ejemplo: una ciudad puede estar localizada en un estado o provincia y también en determinado país). Cuando los niños/as adquieren esta forma avanzada de clasificación quedan fascinados con direcciones "completas"; ejemplo, "Lota 500, Providencia, Santiago, Chile, América del Sur, Hemisferio Sur, Tierra, Sistema Solar, Vía Láctea, Universo".

La clasificación también está ligada con la reversibilidad (revertir mentalmente un proceso) ya que de esa manera puede advertir que existe más de una forma de clasificar un grupo de objetos. Ejemplo: entiende que las fichas pueden clasificarse por colores, por tamaños y por formas.

**3.4.6. Seriación.-** Es el acto de arreglar los objetos en un orden secuenciado de acuerdo a un aspecto, como el tamaño, peso o el volumen.

Esta comprensión de las relaciones secuenciales permite al/a niño/a construir una serie lógica en la que A mayor que B mayor que C y así sucesivamente. A diferencia del/la niño/a preoperacional, el/a niño/a que se encuentra en las operaciones concretas puede comprender la idea de que B sea mayor que A, pero menor que C.

El/la niño/a en las operaciones concretas es capaz de manejar la conservación, clasificación y seriación, finalmente desarrolla un sistema de pensamiento completo y muy lógico que, sin embargo, sigue vinculado a la realidad física, es decir, la lógica se basa en situaciones concretas que pueden ser organizadas, clasificadas o manipuladas (ejemplo, pueden imaginar diferentes formas de disponer los muebles en su pieza). Sin embargo, todavía no puede razonar

acerca de problemas hipotéticos abstractos que implican la coordinación de muchos hechos a la vez.<sup>24</sup>

### 3.5. Ideas básicas de Piaget.

Piaget define las ideas básicas de la siguiente manera:

- ✓ La Inteligencia es activa, para Piaget el conocimiento de la realidad debe ser construido y descubierto por la actividad del/la niño/a.
- ✓ El pensamiento, se deriva de la acción del/la niño/a, no de su lenguaje. Frente a otros teóricos como Vigotsky para los que el lenguaje internalizado es lo que constituye el pensamiento, para Piaget el pensamiento es una actividad mental simbólica que puede operar con palabras pero también con imágenes y otros tipos de representaciones mentales. El pensamiento se deriva de la acción porque la primera forma de pensamiento es la acción internalizada.
- ✓ El desarrollo intelectual, para Piaget tiene que entenderse como una evolución a través de estadios de pensamiento cualitativamente diferentes. El pensamiento es diferente en cada edad; no es una distinción de "cantidad" (mayor o menor capacidad para pensar, mayor o menor habilidad cognitiva), sino de "cualidad" (se piensa de forma distinta a distintas edades).
- ✓ Una gran parte de la obra de Piaget está dedicada al estudio de como adquiere el/la niño/a nociones científicas. Nociones como la cantidad, el número, el tiempo, la velocidad, el movimiento, el espacio, la geometría y la probabilidad. Piaget relacionara la evolución del pensamiento científico en la historia de la humanidad con el descubrimiento individual que cada niño hace de estos conceptos.

---

<sup>24</sup> Cfr. con CARRETERO Mario, y LEÓN José A. *Desarrollo cognitivo y aprendizaje en la adolescencia*, en Palacios, Marchesi y Coll, Editorial Seix Barral, Barcelona España, 1967, p 311-326

- ✓ Quizá la noción clave de la teoría de Piaget es la noción de equilibrio. Se entiende el equilibrio de forma continua, es decir, el ser humano está para Piaget buscando permanentemente el equilibrio (adaptación en la teoría Piagetiana del término biológico de homeostasis). Para conseguir el equilibrio el ser humano actúa sobre el medio. Conforme se desarrolla el/la niño/a, el tipo de acciones que puede llevar a cabo sobre el medio cambia, y, por tanto, el equilibrio resultante será también distinto.
- ✓ A Piaget solo le interesa el nivel óptimo de funcionamiento en cada estadio del desarrollo, lo que llamamos el nivel máximo de competencia intelectual. La actuación del/a niño/a en un momento determinado puede estar limitada por factores internos (cansancio, falta de motivación) o externos (de la situación) que le hagan ejecutar un área por debajo de sus posibilidades. A Piaget esto no le interesa; solo le interesa estudiar aquello que es lo máximo que se puede alcanzar en cada momento del desarrollo cognitivo, el nivel máximo de competencia.
- ✓ Conceptos que la teoría de Piaget “no estudia” o “no enfatiza”. A Piaget no le interesan ni las diferencias individuales ni el mundo de las emociones. No le interesan las diferencias individuales porque, por su interés epistemológico, quiere investigar como el ser humano en general adquiere, procesa u olvida el conocimiento. Es decir, le interesa un modelo universal del funcionamiento y desarrollo cognitivo. Tampoco le interesa el mundo de las emociones; prescinde voluntariamente de ellas para centrarse en el estudio del desarrollo de los procesos y funciones mentales.<sup>25</sup>

### **3.6. Principios básicos de las teorías.**

Piaget propuso una teoría racionalista frente a las tesis empiristas de la tabla rasa. El conocimiento era una interpretación activa de los datos de la experiencia por medio de unas estructuras o esquemas previos. Influído por la biología evolucionista, consideró estas estructuras no como algo fijo e invariable, sino

---

<sup>25</sup> Cfr con GARCÍA GONZÁLEZ, Enrique, *Piaget: la formación de la Inteligencia*, 2da Edición. Plaza Edición Sevilla España 2001, p 45-97.

como algo que evolucionaba a partir de las funciones básicas de la asimilación y la acomodación. La filosofía racionalista, la biología evolucionista y el pragmatismo funcionalista, constituyen las principales coordenadas de su pensamiento.

**3.6.1. Filosofía Racionalista.-** Utilizó el método histórico – crítico en su epistemología genética y, por otra parte, descubrió las etapas del desarrollo cognitivo del/la niño/a en términos de estructuras lógicas y matemáticas. Fue criticado por construir un sistema lógico en lugar de uno psicológico, el interés por la lógica y las matemáticas es típicamente racionalista.<sup>26</sup>

**3.6.2. Biología evolucionista.-** Piaget consideró la evolución como sinónimo de progreso y para él el principio básico de la evolución era el equilibrio.

**3.6.3. Pragmatismo y funcionalismo.-** Teoría Completa del Desarrollo Cognoscitivo: desarrollado por Jean Piaget a través del estudio de sus propios hijos y de los ajenos. Su teoría estaba asentada en la forma en la que los/as niños/as llegan a conclusiones, buscando la lógica en las respuestas dadas a las preguntas formuladas.

Para Piaget, la inteligencia tiene dos atributos:

1. **Organización.-** Está formada por las etapas de conocimientos que conducen a conductas diferentes en situaciones específicas.
2. **Adaptación.-** Adquirida por la asimilación mediante la cual adquieren nueva información y también por la acomodación mediante la cual se ajustan a esa nueva información.

**3.6.4. Teoría de la Epistemología Genética.-** Piaget introduce el término de equilibración el cual expresa la tendencia de contradicción. Debemos señalar ante todo que el pensamiento del/la niño/a se encuentra ante la realidad de lo que se le presenta, con sus correspondientes tesis y antítesis, en desequilibrio

---

<sup>26</sup> Ampliar en SPRINTHALL, Norman. Psicología de la Educación. 6ª Edición, ED. Mc Graw Hill, España, 1996, p 89-95.

consigo mismo. La motivación a la superación de esta situación es tanto o más poderosa, según Piaget, que la motivación a la satisfacción de las necesidades elementales y conduce a procesos específicos de equilibración. La acomodación y asimilación son descritas como el proceso parcial en la interacción entre el organismo y los contenidos del medio ambiente<sup>27</sup>.

**3.6.4.1. Acomodación.-** Especialmente de la adaptación del ojo a distancias diversas mediante la variación del poder de refracción del cristalino. Mediante la cual el sujeto se ajusta a las condiciones externas.

**3.6.4.2. Asimilación.-** El hecho de que el organismo adopte las sustancias tomadas del medio ambiente a sus propias estructuras. Incorporación de los datos de la experiencia en las estructuras innatas del sujeto. "La asimilación mental consiste en la incorporación de los objetos dentro de los esquemas del comportamiento, esquemas que no son otra cosa sino el armazón de acciones que el hombre puede reproducir activamente en la realidad". (Piaget, 1948, citado en Dorsch, 1994).<sup>28</sup>

**3.6.5. Lenguaje.-** En los primeros años de la edad escolar, los/as niños/as deben ser capaces de usar, de forma coherente, oraciones simples y estructuralmente correctas, con un promedio de entre 5 y 7 palabras. A medida que el/a niño/a progresa y asciende de grado, la sintaxis y la pronunciación llegan a ser normales y se incrementa el uso de oraciones más complejas. Las deficiencias en la audición y la inteligencia, las cuales pueden tener un impacto negativo en el desarrollo del lenguaje, suelen evidenciarse por un retraso del lenguaje en edades más tempranas. Los otros dos factores que pueden afectar la adquisición del lenguaje durante los años de edad escolar, son la necesidad de comunicarse y el grado de estimulación.

El lenguaje expresivo es importante para evitar que el/a niño/a se sienta fastidiado tanto emocional como socialmente. Los/as niños/as que son

---

<sup>27</sup> BRENAN, James. *Historia y Sistemas de la Psicología* 5ª Edición, ED. Prentice Hall, México, 1999, p 126.

<sup>28</sup> DORSCH, Friederich. *Diccionario de psicología*, 1era Edición, Plaza Edición. Barcelona-España. 2008, p 452.

incapaces de expresarse de forma adecuada tienden a presentar comportamientos agresivos o rabietas.

Las habilidades del lenguaje receptivo, necesario para entender instrucciones largas o complicadas, tienden a desarrollarse junto con las habilidades expresivas. Un/a niño/a de 6 años puede seguir 3 instrucciones consecutivas. Para cuando cumple los 10 años, la mayoría de los/as niños/as pueden seguir 5 instrucciones consecutivas. Los/as niños/as con déficit del lenguaje receptivo pueden tratar de cubrirlo volviéndose contestatarios o haciendo payasadas para no exponerse a un potencial ridículo al pedir que les expliquen las instrucciones.

El dominio de habilidades básicas de lectura que se tiene en estas edades, le permite informarse, aprender y disfrutar leyendo, distinguiendo el sentido global y extrayendo informaciones específicas, mediante estrategias tales como formular conjeturas y probarlas, avanzar y retroceder, preguntar o consultar el diccionario.

El manejo de las concordancias de artículos y pronombres cuando las referencias son anafóricas (no comprensibles independientemente del contexto, por ejemplo: en la ciudad se mira en el río que la atraviesa, el último “la” sólo puede entenderse por referencia a la oración precedente) se va alcanzando en estas edades y se completará a los once años.

En general, la lectoescritura se afianza sin errores de omisiones, traslaciones, rotaciones, etc. El léxico es cada vez más amplio y correcto, su sintaxis es más compleja y la gramática se acomoda al uso convencional.

**3.6.6. La pronunciación.-** Casi todos/as los/as niños/as de primero básico dominan la mayor parte de los sonidos de su idioma materno, aunque algunos les quedan por aprender. Es por ello, que a pesar de entender y ser capaces de valerse de muchas palabras, prefieren utilizar aquellas que pueden pronunciar mejor. La entonación o el énfasis de una palabra también pueden causar problemas, ya que si el significado de una oración es ambiguo y la entonación

es lo que hace la diferencia, entonces niños/as de 8 o 9 años pueden equivocarse.

**3.6.7. Sintaxis.-** En esta etapa adquieren logros como la comprensión y uso de estructuras gramaticales complejas, como los artículos, los adjetivos y las conjunciones.

**3.6.8. Vocabulario y significado.-** Un/a niño/a de 6 años ya posee un repertorio de palabras de entre 8 000 a 14 000 palabras, según la estimulación que haya recibido, tanto en la etapa preescolar como escolar, se ha demostrado que son etapas sensibles para el enriquecimiento del lenguaje.

En los primeros años de escuela suelen tener problemas con palabras abstractas como justicia o economía así como también es posible que tomen las cosas literalmente lo cual les impida entender los sarcasmos, metáforas y chistes en doble sentido.

**3.6.9. Pragmática.-** La pragmática es el uso adecuado de la comunicación. A los/as niños/as da la impresión de no molestarles el hecho de estar en una conversación dentro de la cual cada niño/a está hablando cosas distintas sin estar realmente comunicándose. Podría decirse que se escuchan entre sí cuando empiezan a tener altercados. Al final del período escolar las conversaciones infantiles comienzan a lucir como verdaderas conversaciones y las contribuciones suelen ser sobre el mismo tema.

**3.6.10. Conciencia metalingüística.-** Esta se desarrolla aproximadamente a los cinco años, es decir, hacia el final del período preescolar. Esto quiere decir que tienen conocimientos del lenguaje mismo y están preparados para estudiar y extender las reglas que han estado implícitas, entendidas, pero no expresadas de manera consciente. Este proceso continúa durante toda la vida en la medida en que aumenta nuestra capacidad de manejar y comprender el lenguaje.

**3.6.11. Memoria.-** La memoria aumenta bastante durante el período escolar producto del aprendizaje de las técnicas nemotécnicas que adquieren en el

colegio. Dentro de estas se pueden mencionar la recitación, asociación, elaboración, etc.

Por otra parte, el contexto escolar obliga al/a niño/a a concentrarse más en sus acciones y percepciones lo que naturalmente mejora el proceso de retención de la información tanto a corto plazo como a largo plazo.<sup>29</sup>

### **3.6.12. Desarrollo Emocional.**

El Autoconcepto: Las expectativas de autoeficacia caen dentro de lo que, en general, puede denominarse el concepto de sí mismo o autoconcepto. Esta denominación, en realidad, es una abreviatura para un conjunto bastante amplio de representaciones mentales, que incluyen imágenes y juicios y no sólo conceptos, que el individuo tiene acerca de sí mismo y que engloban sus distintos aspectos corporales, psicológicos, sociales y morales. El autoconcepto comporta juicios descriptivos sobre uno mismo y también juicios evaluativos de autovaloración.

Estos últimos componen la autoestima, a menudo confundida con el autoconcepto y, en realidad, una parte de él. Autoconcepto y autoestima pueden referirse, por lo demás, a la propia persona como un todo, a la representación global que se tiene de sí mismo, o también a aptitudes y características particulares referidas, por ejemplo, a la propia capacidad intelectual, a la habilidad en ciertos deportes, o al éxito con personas de otro sexo. En general, el autoconcepto es autoconocimiento y engloba operaciones y esquemas cognitivos: autopercepciones, juicios descriptivos y evaluativos, memoria autobiográfica, etc.

La Autoestima: La autoestima permite una relación positiva con los demás. Así de este modo hacemos que se quiera y acepte a sí mismo, esta es la base para relacionarse con los demás y para tener más amigos. Garantiza el futuro de la persona. Crecen sus aspiraciones de ser mejor cada día, no va conformarse con

---

<sup>29</sup> <http://bcastilloo.blogspot.com/2005/09/la-etapa-escolar-6-12-aos.html>. Bárbara Castillo Orozco. La etapa escolar del niño 6 a 12 años.

lo que tiene. La autoestima constituye el centro de la personalidad. En el proceso de formación le va a determinar su comportamiento de la adultez así tendrá éxito o fracaso en la vida.

La autoestima puede ser baja o alta: Se siente solo/a, se cree poca cosa o inferior que los demás, es muy pasivo, espera que las cosas sucedan, tiene temor a enfrentar cualquier situación y viven aislados del grupo.

Un/a Niño/a con Alta Autoestima. Es muy activo, lleno de energía y entusiasmo para hacer las cosas, tiene confianza en lo que se hace, se quiere a sí mismo, es alegre, feliz, busca el éxito y resuelve problemas.

¿Cómo se forma la autoestima? Se forma desde que nacemos a través de las relaciones que tenemos con las personas que nos rodean; mediante la aprobación o desaprobación de nuestra forma de ser.

**3.6.13. Moral Autónoma y Heterónoma.**- Piaget señala que hay dos etapas en el desarrollo moral de los/las niños/as: la etapa de la moral heterónoma y la etapa de la moral autónoma. En la etapa heterónoma, el/la niño/a basa su juicio moral en un respeto unilateral a la autoridad. El/a niño/a es incapaz de ponerse en el lugar de otra persona. En la etapa autónoma o de equidad y de cooperación, el/a niño/a basa su juicio moral en la reciprocidad.

Para el desarrollo hacia la autonomía, es absolutamente indispensable la relación del/a niño/a con sus padres. No se desarrolla si solo se relaciona con quién represente, para él, la autoridad.

La aparición del juicio moral está relacionada con el desarrollo del pensamiento operacional, los sentimientos superiores y la desaparición del egocentrismo.

El/a niño/a acepta la ley y las reglas, descubre la noción de solidaridad, aprende a diferenciar los roles y la necesidad de una disciplina colectiva.

En las edades de 8-9 años se produce una negación de la convención como uniformidad social descriptiva, referido a situaciones como formas de tratamiento a los profesores en el colegio, modos de vestir, u ocupaciones relacionadas con el sexo, sistemas de vida familiar en diferentes culturas y modos de comer.

#### **3.6.14. Etapa "Industriosidad v/s inferioridad" (Erikson)<sup>30</sup>.**

Según este autor, esta etapa es de relativa calma emocional, pues los/as niños/as pueden asistir a sus labores escolares y aprenden las habilidades requeridas por su cultura. La crisis de los/as niños/as en esta etapa se relaciona al hecho de resolver la capacidad para el trabajo productivo. Por ejemplo, los/as niños/as de países occidentales aprenden a contar, leer y escribir números. Así, la virtud que desarrollan con éxito en esta etapa es la competencia, es decir, percibirse a sí mismo como capaces de dominar y completar tareas. Cuando los/as niños/as comparan sus propias habilidades con las de sus compañeros/as, se forman una idea de lo que son ellos. Erikson cree que si se desarrolla excesivamente la industriosidad en desmedro de la inferioridad, desarrollarán un exceso de seguridad de sus capacidades, una especie de "pedantería", sin reconocer aquellos aspectos que posee menos desarrollados, por lo que difícilmente tolerará las críticas, lo que finalmente le impedirá desarrollar todo lo que aún le falta por aprender. Por el contrario, si la inferioridad prima por sobre la industriosidad, el/la niño/a no tendrá seguridad en lo que puede lograr hacer, considerará que no tiene capacidades para hacer las cosas. Se mirará "en menos" y se valorará siempre por debajo de su potencial real, es decir, se sentirá incapaz de llevar a cabo actividades, siendo que objetivamente sí las podría hacer sin dificultades.

En ambos casos, hay una obstaculización del desarrollo normal, pues en los dos hay una incapacidad de reconocer sus reales capacidades y limitaciones, pero en el primer caso (exceso de industriosidad), el/la niño/a podría lograr desarrollar capacidades dado que se siente en condiciones de resolver todos los

---

<sup>30</sup> Cfr con ERICKSON, Erick. *El ciclo completo de la vida*, 1era Edición, editorial Paidós México, 1982, p 215-234.

desafíos que se le presentan, aunque claro, sin considerar el punto de vista de los otros. En el segundo caso (excesiva inferioridad), el/la niño/a se inhibiría, sintiéndose incapaz de desarrollar sus capacidades, no logrando realizar nada.

**3.6.15. Período de "Latencia" (Freud)<sup>31</sup>.**- Esta etapa Freud la describe como de relativa calma sexual, comparada a la turbulencia de la primera infancia y la tempestad de la adolescencia (próximo período). Ya se ha resuelto el Complejo de Edipo, los/as niños/as han adoptado los roles característicos de su sexo, tienen estructurado definitivamente el Super Yo, por lo que hay una inhibición sexual, orientándose así a una vida social más amplia, aprendiendo a comportarse en sociedad y conociéndose más a sí mismos. Por lo tanto, esta etapa, según Freud se caracterizaría por una asexualidad (falta de interés en el sexo). Sin embargo, otros autores señalan que esta calma sexual se debería a que la sociedad desaprueba este excesivo interés en este aspecto (sexual), persistiendo en los/as niños/as interés en juegos de este tipo, como asimismo intención de conocerlo más. Debemos tener presente que si la sociedad reprime el excesivo interés de los/as niños/as en lo sexual, estos, debieran tener presente este hecho y mantener controlado este interés. Si en el niño esto no ocurre, se puede suponer que habría un problema.

### **3.7. Características Psicológicas del niño/a de (cuarto E.G.B).**

**3.7.1. Personalidad.-** Se considera al/la niño/a de 9 años como seguro de sí mismo e independiente. Piensa y razona por sí mismo. Posee un mayor dominio de sí mismo y es más digno de confianza. Los padres encuentran que cambia “para mejor”.

La vida es más sencilla, disminuye la tensión y se suavizan algunas asperezas anteriores. Es consciente de sí mismo en cuanto a sus actividades, su propio cuerpo, su casa, la conducta de sus padres y hermanos.

---

<sup>31</sup> Cfr con FREUD, Sigmund. *Tres Ensayos sobre Teoría Sexual*, vol. 24, Editorial Alianza España. 1985, p 61.

Es excesivamente ambicioso en sus exigencias consigo mismo, quiere destacar y agradar a los demás. Eso a veces puede llevarle a subestimarse y perder la confianza en sí mismo y autocriticarse.

Hace muchos planes para el futuro. Está interesado por los demás y por ayudarlos. Puede sufrir algún conflicto entre el código adulto y el código de sus compañeros. La propia individualidad y personalidad del niño de 9 años se hace claramente evidente y las diferencias de niño a niño se acrecientan.

La automotivación es la característica típica del/a niño/a de 9 años, que adquiere nuevas formas de autosuficiencia y seguridad en sí mismo. Se preocupa de prever, programar y reflexionar de antemano sobre sus actividades y obligaciones.

**3.7.2. Expresión Emocional.**- Las transformaciones psicológicas de esta etapa le proporcionan un mayor dominio de sí mismo y una nueva forma de autosuficiencia, que le hace cambiar sus relaciones con todo su entorno.

Se caracteriza por la automotivación, aplica su mente a las cosas por propia iniciativa, con ligeras sugerencias por parte de los demás. Se apasiona con algunas actividades, de forma que puede no quedarle tiempo libre para nada más.

En general, tiene muchos intereses: trabajo escolar, lograr éxito en cualquier tarea, el futuro, la historia, aparatos mecánicos, hacer cosas. Es un/a niño/a mejor equilibrado e independiente, más responsable y digno de confianza. Valora su propio comportamiento, es crítico consigo mismo e incluso puede sentir vergüenza por su conducta pasada.

Los cambios emocionales extremos son de corta duración. Es impresionable y explosivo pero también razonable. Lloro solamente cuando se siente abrumado/a por sus emociones.

Se queja de las injusticias. El dominio del lenguaje le permite expresar sus emociones. Se muestra orgulloso de sus padres, les demuestra afecto, lo que no quiere decir que no se enfada con ellos. Ahora, además de disfrutar con el humor, es capaz de aceptar las bromas personales. Este es un buen momento para enseñar al/la niño/a a utilizar el humor para abortar las burlas de los demás.

**3.7.3. Desarrollo Social.-** Los/as compañeros/as: la influencia de los iguales en los 8 años cobra mayor importancia y la participación social se suele hacer en pequeños grupos de amigos/as. El sentimiento que se crea al pertenecer a un pequeño grupo contribuye al desarrollo del yo, es decir, de una personalidad propia y estable, así como a una mayor conciencia social y moral.

Los adultos: las relaciones de autoridad en este ciclo son a la vez reflejo de la inquietud y del deseo de obrar por sí mismo. A estas edades, el/la niño/a necesita autoridad y le gusta la disciplina. Cuando no la encuentra espontáneamente, la pide y si no la tiene en casa la busca en el jefe de algún grupo o banda con lo que esto puede significar a otras edades.

La autoridad le produce seguridad y sensación de estabilidad y le ayuda a controlar su inquietud, pero no le gusta que sea una autoridad de derecho. A esta edad, el/la niño/a necesita decidir por sí mismo cómo ha de actuar, y sus experiencias personales tienen un valor educativo enorme. Debe existir una mezcla equilibrada entre autoridad y cariño.

El comportamiento social del escolar se guía aún por las experiencias que ha tenido y que continúa teniendo en el seno de su familia, de aquí la gran importancia del tipo de interacción educativa (estilo democrático, autoritarismo, permisividad, sobreprotección, etc.).

Los/as compañeros/as constituyen, en esta etapa social y escolar por excelencia, los grandes protagonistas. La vida y el trabajo en grupo experimentan un gran auge, las actividades cooperativas desempeñan un papel trascendental. La vida en pandilla, los juegos y aventuras con iguales son del

máximo interés. Los grupos tienden a ser homogéneos con relación a características excluyentes como el sexo o la edad.

Existe una diferencia significativa que se va marcando considerablemente y es que las niñas son más maduras socialmente que los niños dedicando casi tanto tiempo a hablar como a jugar, cuidan más la elección de ropa y comparten confidencias.

A los/as niños/as a esta edad, les encantan los juegos de velocidad, de fuerza y los de pensar (ajedrez, damas, cartas, dominó).

Acepta con seriedad las reglas y la disciplina que esto le impone. A veces, su miedo a perder su puesto, a quedar relegado en el grupo es tal, que a veces esto basta para impedir estos cambios de humor y conseguir que exista un mayor control de su conducta.

No obstante, en algunos casos la agresividad persiste. Si el niño arremete a puñetazos contra sus compañeros y le gustan las peleas, si su razón no puede hacer prever las graves consecuencias de su actitud con los otros y consigo mismo (puesto que su agresividad le excluye del juego) si repetidamente su comportamiento produce como consecuencia el aislamiento en el que le deja el grupo, esto significará que existe algún problema profundo que perturba su afectividad y desarrollo emocional.

**3.7.4. Desarrollo Físico y Motor.-** Morfológicamente se produce una evolución proporcionada entre distintos segmentos corporales tanto en longitud como en grosor. El desarrollo en estos períodos podría situarse entre los 10 y 15 cm. para la talla y entre los 9 y 11 Kg. Para el peso.

Alrededor de los 9 años alcanza la maduración nerviosa. Los movimientos se hacen armónicos, precisos y seguros (progresos en el control motor grueso y fino).

El desarrollo cardiovascular se encuentra en plena evolución, ello debe ser tenido muy en cuenta para el cuidado de los ejercicios físicos de intensidad que pueden provocar taquicardias.

Puesto que el aparato cardiovascular y la musculatura todavía no están suficientemente desarrollados en algunos de los niños, conviene observar si camina con los hombros caídos cuando ya debía andar muy derecho. Este defecto tiene un fuerte componente psíquico por lo que se debe aclarar esto para ayudarlo en su seguridad y reafirmación.

El/a niño/a de finales de este ciclo ya ha hecho progresos importantes en la orientación espacial y temporal; reconoce cual es la izquierda y la derecha de alguien situado en frente de él, sabe ir hacia la derecha si se le pide que lo haga, es capaz de organizar hora por hora su tiempo durante el día, comprende el paso de los días, los meses y las estaciones, pero aún no logra situar los hechos históricos. También debe ser capaz de seguir ritmos de cierta complejidad.

En general, el chico de estas edades alcanza un grado de equilibrio que le permite estructurar el espacio y el tiempo y llegar a unos grados de rendimiento que le harán factible los lanzamientos con precisión, los saltos eficaces, el control motor grueso y la resistencia en esfuerzos de larga duración.

Físicamente cuenta con grandes reservas de energía (salvo que presente un carácter indolente, algo que no conviene ya que en el futuro podría afectar al desarrollo de su autoconcepto) y su peso y talla siguen un desarrollo normal.

En el plano motor puede hacer todo tipo de ejercicios con gran fuerza y destreza gracias a su capacidad de frenar, a su fuerza muscular y a la casi total desaparición de movimientos parásitos o sincinesias (movimientos o contracciones musculares involuntarias que aparecen en los niños de menos edad en algún tipo de ejecución motora).

Las actividades físicas a esta edad deben de tener como finalidad el desarrollo del autodomínio, templando la fogosidad propia de este ciclo ayudándoles a conseguir mayor relajación y calma, y lograr el prestar atención al otro. Esto es

importante ya que los/as niños/as no miden sus fuerzas y pelean sin ninguna consideración.

A los 9 años el/a niño/as están interesados por los detalles de sus propios órganos sexuales y por la función que desarrollan; desnudo, ya no se siente cómodo delante de los padres y empieza a evitar ser visto; en los juegos se autoseleccionan niños con niños y niñas con niñas. Si los grupos son mixtos, los niños bromea sobre el sexo.

Su salud es por regla general excelente y sus reservas de energía les permiten recuperarse fácilmente.

**3.7.5. Juego y Deporte.-** Se siente más seguro de sí, y ello le hace acercarse a las cosas también con más seguridad, deseando para sí mismo un trato de mayor proximidad al mundo adulto. Esta seguridad le hará probar verdaderas acrobacias físicas, ante que mostrar sus habilidades; de ahí, que haya que educarle en la prudencia para evitar peligros innecesarios (facilitar que se sepa proteger a sí mismo). Es un buen momento, por ello para insistir en la práctica de algún deporte (danza, natación, por supuesto, fútbol, etc.), pues le ayudará a descargar su exceso de energía, beneficiando su equilibrio y el control de sí mismo. La responsabilidad de sus actos se va desarrollando cada vez más, lo cual provocará un menor número de situaciones conflictivas.

Al final de este ciclo es deseable conseguir que el/a niño/a practique deportes de equipo donde aprenda el respeto de las reglas, evite los comportamientos agresivos y desarrolle la educación en el saber perder en los juegos.

El esfuerzo que realice ha de ser proporcional a la resistencia física y no practicar en inferioridad física, lo cual tendría repercusiones psicológicas. El esfuerzo, en este período de transición, tiene que ser limitado.

**3.7.6. Higiene y Alimentación.-** En este ciclo, se persigue que los niños hagan propios algunos hábitos de higiene corporal y de alimentación. Éstos son capaces de reajustar conscientemente, gracias a su buen criterio, la comida utilizada así como la cantidad, a menos que existan problemas emocionales y/o

que inconscientemente use esta ocasión para oponerse a los padres o conseguir más atención.

El rechazo a la comida puede tener aquí un significado afectivo y lo mismo ocurre en los niños que comen demasiado. Conviene en estos casos antes de entrar en disputas de “sobremesa”, reflexionar sobre la posibilidad de alguna inestabilidad y realizar los cambios oportunos en el ambiente del niño o la dinámica familiar, evitando que las comidas se conviertan en un mecanismo donde se manifiesten problemas emotivos.

Concluyendo el capítulo podemos decir que en esta etapa el niño y la niña deben desarrollar y ejercitar su capacidad de razonar (extraer inferencia de distintos tipos), clasificar, categorizar, trabajar con la coherencia y la contradicción, formular preguntas, identificar supuestos, formular relaciones, causas-efecto, conocer y evitar-o saber utilizar- la vaguedad en el lenguaje y distinguir ambigüedades, por lo que vemos fundamental la incentivación con medios y materiales que se les pueda proporcionar.

Al desarrollar su pensamiento y creatividad, debe sentir gusto por lo que ha hecho y valorar su trabajo, para que logre familiarizarse con la práctica, el pensamiento y respeto para los demás.

**“Si queremos adultos que piensen por sí mismo, debemos educar a los niños para que piensen por sí mismos” (Matthew, Lipman)**

## **CAPÍTULO IV**

### **4. TEMA: UNA NUEVA VISIÓN EN LA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS NATURALES.**

#### **4.1. INTRODUCCIÓN.**

Una sociedad como la actual, signada por los avances científicos, tecnológicos y comunicacionales, privilegia el conocimiento y requiere de los/as docentes competencias profesionales que les permitan asumir con idoneidad el desafío de educar a las nuevas generaciones. La Didáctica se suma a la impostergable tarea del mejoramiento de la calidad de la enseñanza. Es decir, debería constituir una propuesta de recursos fundamentados para fortalecer la formación de los/las educadores/as, pensada para aportar a la adquisición, el descubrimiento y la construcción de los saberes priorizados en los diferentes campos disciplinares de los currículos actuales.

Si consideramos que educar es formar ciudadanos cultos, no debemos limitar el concepto de Cultura a la Literatura, la Historia o el Arte. También forma parte de la Cultura la Alfabetización Tecnológica.

Son necesarios los aportes teóricos-prácticos que nos permitan reflexionar sobre aspectos referidos al conocimiento científico, a la didáctica, al saber escolar y la relación de estos elementos puesta en juego mediante propuestas prácticas, tanto de selección de contenidos como de trabajo concreto de aula, que sea de utilidad para la formación de nuevos docentes. Una selección de contenidos, ideas orientadoras y una propuesta didáctica abierta y flexible que se preste al análisis, son elementos a ser tomados como punto de referencia ideal para movilizar la actividad docente en un área como la de Ciencias Naturales que muchas veces

aparece relegada ante las consideradas áreas básicas, además de compaginarla con la Alfabetización Tecnológica.

#### **4.2. La Cultura Científica.**

Según María Debarboure el conocimiento científico es: “un apropiado de conocimiento que utilizamos para comprender el mundo y modificarlos”<sup>32</sup>.

El conocimiento científico-técnico está presente en la mayor parte de los ámbitos de nuestro mundo actual. Se encuentra imbricado en los actos y actividades que componen la vida cotidiana y despierta el interés vivo de la sociedad. La ciencia y la tecnología forman parte de nuestro acervo cultural y reclaman la atención de los ciudadanos.

La sociedad demanda una mayor información acerca de las cuestiones científicas y tecnológicas. Los ciudadanos son cada día más conscientes del caudal de conocimientos que generan y desean participar de ello, de una forma rigurosa pero a la vez accesible.

La difusión y la promoción de la cultura científica cobran hoy la mayor importancia y es nuestro deseo contribuir en la medida de nuestras posibilidades a la creación de un nuevo espacio común para el diálogo entre científicos y ciudadanos, así como favorecer la investigación científica llevada a cabo en el seno de nuestros centros educativos para que la revierta de manera fructífera en la sociedad. El Nacional Currículo Inscienze<sup>33</sup> identifica tres líneas con el objetivo de rendimiento de la Investigación Científica:

1. Plantear preguntas, predecir y elaborar hipótesis;
2. Observar, medir y manipular variables;
3. Interpretar sus resultados y evaluar las pruebas.

---

<sup>32</sup> LIGUORI, Liliana y NOSTE, María Irene. *Didáctica de Ciencias Naturales*, 1era Edición, MCgraw HILL Interamericana Editores, S.A. Madrid - España.1992, p 51.

<sup>33</sup> TABARA, JD. La medida de la percepción social del medio ambiente, *Revista internacional de sociología (RIS)*, N° 28, 2001, p 127-141.

### **4.3. ¿Qué razones pueden avalar la necesidad de una educación científica para todos/as los/las ciudadanos y ciudadanas?**

Las propuestas actuales a favor de una alfabetización científica para todos los ciudadanos y ciudadanas van más allá de la tradicional importancia concedida, más verbal que real a la educación científica y tecnológica, para hacer posible el desarrollo futuro. Esa educación científica se ha convertido, en opinión de los expertos, en una exigencia urgente, en un factor esencial del desarrollo de las personas y de los pueblos, también a corto plazo.

Así se afirma, por ejemplo, en los National Science Education Standards, auspiciados por el National Research Council (1996), “En un mundo repleto de productos de la indagación científica, la alfabetización científica se ha convertido en una necesidad para todos/as: todos/as necesitamos utilizar la información científica para realizar opciones que se plantean cada día; todos necesitamos ser capaces de implicarnos en discusiones públicas acerca de asuntos importantes que se relacionan con la ciencia y la tecnología y todos merecemos compartir la emoción y la realización personal que puede producir la comprensión del mundo natural”<sup>34</sup>. No es extraño, por ello, que se haya llegado a establecer una analogía entre la alfabetización básica iniciada el siglo pasado y el actual movimiento de alfabetización científica y tecnológica (Fourez, 1997)<sup>35</sup>. Más recientemente, en la Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el siglo XXI, auspiciada por la UNESCO y el Consejo Internacional para la Ciencia, se declaraba: “Para que un país esté en condiciones de atender a las necesidades fundamentales de su población, la enseñanza de las ciencias y la tecnología es un imperativo estratégico. Como parte de esa educación científica y tecnológica, los estudiantes deberían aprender a resolver problemas concretos y a atender a las necesidades de la sociedad, utilizando sus competencias y conocimientos científicos y tecnológicos”. Y se añade: “Hoy más que nunca es necesario fomentar y difundir la alfabetización científica en todas las culturas y en todos los sectores de la sociedad, a fin de mejorar la participación de los ciudadanos en la adopción de

---

<sup>34</sup> “An Important Contribution” SUNY M, Evans, Choice, *Empire State College, EE.UU.*, June, 1996.

<sup>35</sup> GERARD, Fourez. *Alfabetización Científica y Tecnológica*, 1era Edición, Editorial Colihue España, 1997, p 14 -15.

decisiones relativas a la aplicación de los nuevos conocimientos” (Declaración de Budapest, 1999)<sup>36</sup>.

La importancia concedida a la alfabetización científica de todas las personas ha sido también puesta de manifiesto en gran número de investigaciones, publicaciones, congresos y encuentros que, bajo el lema de “Ciencia para Todos”, se vienen realizando. De hecho, en numerosos países se están llevando a cabo reformas educativas que contemplan la alfabetización científica y tecnológica como una de sus principales finalidades.

#### **4.4. ¿Cuál es la importancia de la educación científica en la sociedad actual?**

El reconocimiento de esta creciente importancia concedida a la educación científica exige el estudio detenido de cómo lograr dicho objetivo y, muy en particularmente, de cuáles son los obstáculos que se oponen a su consecución. En efecto, la investigación en didáctica de las ciencias ha mostrado reiteradamente el grave fracaso escolar, así como la falta de interés e incluso rechazo que generan las materias científicas.

#### **4.5. ¿Qué entender por alfabetización científica?**

En efecto, el concepto de alfabetización científica, hoy en boga, cuenta ya con una tradición que se remonta, al menos, a finales de los años cincuenta, pero es, sin duda, durante la última década cuando esa expresión ha adquirido categoría de eslogan amplia y repetidamente utilizado por los investigadores, diseñadores de currículos y profesores de ciencias (Bybee, 1997)<sup>37</sup>. Ello debe saludarse, resalta Bybee, como expresión de un amplio movimiento educativo que se reconoce y moviliza tras el símbolo “alfabetización científica”. Pero comporte, al propio tiempo, el peligro de una ambigüedad que permite a cada cual atribuirle distintos significados y explica las dificultades para lograr un consenso acerca de hacia dónde y cómo avanzar en su consecución.

---

<sup>36</sup> Editado por la UNESCO y el World Conference on Science. declaración sobre la ciencia y el uso del saber científico 1 de julio 1999 – texto final.

<sup>37</sup> BYBEE, R. (1991). Planet Earth in Crisis: How Should Science Educators Respond, 3era edition, The American Biology Teacher, Editorial Primavera España. 1991, p 146.

La alfabetización científico-tecnológica multidimensional, señala Bybee, “se extiende más allá del vocabulario, de los esquemas conceptuales y de los métodos procedimentales, para incluir otras dimensiones de la ciencia: debemos ayudar a los estudiantes a desarrollar perspectivas de la ciencia y la tecnología que incluyan la historia de las ideas científicas, la naturaleza de la ciencia y la tecnología y el papel de ambas en la vida personal y social. Éste es el nivel multidimensional de la alfabetización científica. Los estudiantes deberían alcanzar una cierta comprensión y apreciación global de la ciencia y la tecnología como empresas que han sido y continúan siendo parte de la cultura”<sup>38</sup>.

#### **4.6. La cultura científica es parte de la cultura.**

Una definición correspondiente de cultura científica sería la de conjuntos de herramientas para la comunicación y la acción práctica que las personas pueden emplear como consecuencia de su conocimiento de contenidos y procedimientos de las ciencias (naturales, exactas y sociales). La cultura científica puede ser útil tanto a las personas como a los agrupamientos de personas. Desde luego, quienes trabajan en ciencias (los científicos) desarrollan y emplean una cultura científica relativa a su especialidad y con frecuencia también "tienen" una cultura científica, que en su caso, no se limita a contenidos o fórmulas, sino que incluye razonamientos, métodos y asuntos prácticos derivados del conocimiento científico y cómo se trabajó para establecerlos. La cultura científica no es sólo conocer contenidos escolares o noticias de ciencia o tecnología. Se trata de que las personas tengan disponible información, ideas y capacidades para pensar y hacer, a partir de "islotos de racionalidad" que han ido construyendo a partir de experiencias y prácticas e información sobre ciencia y tecnologías.<sup>39</sup>

#### **4.7. Las finalidades de la enseñanza de las ciencias.**

Partiendo de la relevancia que la formación científica tiene en la ciudadanía, parece oportuno plantearse: ¿qué puede aportar la educación a esa formación

---

<sup>38</sup> BYBEE, R. (1991). Planet Earth in Crisis: How Should Science Educators Respond, 3era edición, The American Biology Teacher, Editorial Primavera España. 1991, p 146.

<sup>39</sup> Cfr con GERARD, Fourez. Alfabetización Científica y Tecnológica, 1era Edición, Editorial Colihue España, 1997, p 48-53.

científica?, es decir, la finalidad de la enseñanza de las ciencias. En este sentido, una de las tensiones presentes es la de orientar la educación científica, bien a enseñar los resultados más importantes de la investigación científica que se han producido hasta la actualidad (informar), o bien, la de orientar la educación científica e impregnar al estudiantado de una cierta cultura científica.

La primera de las opciones suele provocar una imagen deformada de la ciencia, formada por verdades absolutas y acabadas, rígida y descontextualizada, lo que a su vez, puede provocar cierto desinterés y rechazo por los estudiantes.

La segunda opción implica dar importancia también a la actividad científica, a su naturaleza, a sus métodos, a sus relaciones con la sociedad y la tecnología.

#### **4.8. Los contenidos de la enseñanza de las ciencias.**

Hacer una propuesta de contenidos de ciencias es una cuestión compleja, que debe tener en cuenta diversas cuestiones.

Por un lado, los contenidos seleccionados deben ser coherentes con la propia naturaleza del conocimiento científico, es decir, no podemos reducir las ciencias a los conceptos que ha producido, sino que debemos tener en cuenta que también son ciencia, los procedimientos (plantearse problemas, experimentar, imaginar, etc.) y las actitudes que conlleva (curiosidad, creatividad, rigurosidad, etc.).

Por otro lado, no podemos olvidar que los contenidos han de ser significativos y funcionales para los/as estudiantes, de manera que les interesen, que les otorguen sentido y que sean útiles para ayudarles a interpretar y actuar en su medio.

Por último, es cada vez más evidente que existen numerosos problemas en nuestro mundo (guerras, racismo, enfermedades, violencia de género, agotamiento de recursos, superpoblación, etc.) que exigen que la escuela ayude a formar a ciudadanos y ciudadanas preparados para afrontarlos.

Nos encontramos, por tanto, que para decidir qué enseñar se deben tener en cuenta al menos tres lógicas diferentes: la científica, la psicológica y la social. Esto ha provocado ciertas tensiones, que se han resuelto mediante distintas propuestas (por ejemplo, enseñar ciencias en unos niveles educativos y no en otros, o intentar conjugar la lógica disciplinar con la propuesta de áreas transversales, etc.).

- ¿Se puede enseñar ciencias en todos los niveles educativos?, ¿qué ciencia se debe enseñar en cada uno de esos niveles?, ¿qué pueden aportar las ciencias a la formación del estudiantado en la educación Infantil, Primaria, Secundaria y Bachillerato?.
- ¿Se puede compatibilizar la lógica disciplinar con las transversales?, ¿habría que optar por una o por otra?, ¿hay otras lógicas superadoras de esta disyuntiva?.
- ¿Deben prescribirse unos contenidos de ciencias comunes que deben ser enseñados en todas las escuelas?, ¿hasta qué nivel se puede prescribir?.

#### **4.9. La metodología para enseñar-aprender ciencias.**

Para abordar el ámbito de cómo enseñar ciencias, debemos tener en cuenta varios elementos importantes. En estos momentos, y a pesar de reconocer que se trata de una reducción, queremos resaltar dos, dado que sobre ellos suele darse bastante acuerdo, al menos en el ámbito del discurso.

Por un lado, parece necesario que la metodología de enseñanza debe ayudar a familiarizar a los/as estudiantes con los elementos característicos de la actividad científica (planteamiento de problemas, experimentación, reflexión, análisis, crítica, contraste colectivo, comunicación, intervención social, etc.).

Por otro lado, es bastante reconocida la necesidad de que el estudiantado adopte un papel activo en la construcción de los conocimientos que queremos que aprendan, así como el carácter individual y social que tiene dicho proceso, aspectos que la metodología de enseñanza adoptada debe facilitar y favorecer.

- ¿Qué naturaleza debe tener la investigación de los/as estudiantes en la escuela?, ¿qué puede compartir y en qué se debe diferenciar de la investigación científica?.
- ¿Qué tipos de recursos didácticos necesitamos para facilitar el desarrollo de propuestas investigadoras?, ¿cuáles son más apropiados según la propia naturaleza del conocimiento científico?,
- ¿De cuáles disponemos y cuáles deberíamos incorporar y potenciar?, ¿qué uso debemos hacer de esos recursos? (Entre otros, habría que considerar qué uso hacer de los libros de texto – el recurso didáctico seguramente más empleado en las escuelas de hoy-; de los materiales de observación, experimentación, etc.; de los recursos extraescolares –cada vez más utilizados por la escuela-, de las nuevas tecnologías –que parecen gozar de mucha atención actualmente- y de los materiales elaborados por los equipos de profesoras y profesores innovadores).
- ¿Qué progresión podemos proponer para la investigación escolar desde la educación infantil hasta el bachillerato?

#### **4.10. Ciencia en la calle, exposiciones, ciencia activa, ferias de ciencia.**

Con este pequeño cajón de sastre planteamos una serie de iniciativas y experiencias que aportan innovación y frescura al conocimiento de las ciencias y la tecnología, sobre todo por lo atrevido de sus formatos y, en algunos casos, por la implicación activa de la población y concretamente de la escolar. Sus formas de expresión, su metodología, los procesos de planificación, la participación, los lenguajes utilizados, etc. son elementos que requieren una atención especial dada la proyección que pueden tener en los centros escolares. De entre la diversidad de iniciativas destacamos las Ferias de la Ciencia Escolar, los Talleres de Ciencia o las Jornadas de Ciencia Viva, formatos expositivos y de acción donde los contenidos giran en torno a experiencias científicas realizadas por el estudiantado y que no sólo muestran los procesos de investigación y los resultados, sino que seducen a quien observa y lo implican en pequeños trabajos, juegos creativos,

actividades de participación, etc. Se trata de acciones divulgativas que parten de la propia escuela hacia la sociedad, abriendo un campo de investigación educativa de gran importancia.

Otras actividades que podemos considerar son las organizadas por colectivos y asociaciones especializadas talleres, exposiciones, conferencias, excursiones, campañas, etc., por su potencial como recursos educativos.

En otra dimensión se encuentran las exposiciones temáticas promovidas y financiadas generalmente por la banca privada y que combinan la espectacularidad de los formatos y el diseño con una débil atención al sector escolar, siendo frecuente la ausencia de material didáctico de apoyo o el asesoramiento de personal especializado. Las propuestas de trabajo pueden ser aquí muy abiertas, se trataría en general de analizar los diferentes modelos de experiencias desde una perspectiva educativa y diseñar estrategias de interacción que potenciaran los procesos de aprendizaje en todas direcciones (docentes, estudiantes, expertos, población, etc.).

#### **4.11. Los contextos de evaluación-valoración y enseñanza de la ciencia.**

Como consecuencia de la influencia que el positivismo lógico tuvo en la filosofía de la ciencia del pasado siglo, el contexto de evaluación-valoración de la actividad científica no ha tenido el desarrollo que debiera. Esta carencia ha influido notablemente en la comunidad científica, muchos de cuyos miembros han adquirido actitudes de rechazo hacia la necesidad de contrastar el resultado de su actividad científica con la ética comunitaria. Sin embargo, la realidad es muy diferente. Los valores, como cualidades que expresan preferencias, deseos y necesidades del ser humano, impregnan la ciencia desde sus mismas raíces procedimentales y también culturales. Y lo mismo se puede decir de la moral. No debe olvidarse que lo que distingue a los seres humanos del resto de los animales es nuestro sentido moral, es decir, nuestra capacidad de evaluar las acciones como buenas o malas. La ciencia básica y especialmente la aplicada no puede escapar a este control de la ética, basada en el razonamiento moral. Es cierto que la diferencia entre ser y deber, ser no existe en la naturaleza, sino sólo en la especie

humana, pero a fin de cuentas el ser humano es el único depositario del conocimiento científico y en él están estrechamente imbricados los hechos y los valores como parte de un mismo proceso: el conocimiento del mundo para satisfacer mejor las necesidades específicamente humanas; en definitiva, para mejorar la adaptación al entorno y lograr la consecución de las expectativas humanas que intersubjetivamente se acuerden con arreglo a un horizonte valorativo, del que no se pueden sustraer los valores epistémicos, sociales y morales.

#### **4.12. Editoriales, Internet y juegos científicos.**

Las editoriales no son ajenas al interés de los jóvenes por la ciencia, más fuera de las aulas y a las necesidades que plantean los docentes respecto de recursos y materiales educativos de apoyo. La oferta en este sentido es impresionante y variopinta, coexistiendo publicaciones de enorme rigor y gran calidad comunicativa con otras fácilmente prescindibles, así como una gran variedad de formatos y diseños. Su incorporación a la tarea escolar aportaría frescura, diversidad y nuevas oportunidades de trabajo, aunque para ello sea necesario un análisis previo de lo existente, su valoración, selección y en algunos casos la elaboración de orientaciones expresas para su uso de forma eficiente. El formato audiovisual, ya sea vídeo o DVD es igualmente variado y no digamos del campo Internet donde podemos encontrar revistas infantiles y juveniles de divulgación científica, animaciones, experimentos, talleres, visitas virtuales, producciones escolares, presentaciones, muchas de ellas con gran potencial didáctico.

- ¿Y las bibliotecas escolares y públicas acaso no son espacios imprescindibles en este sentido?

Otro ámbito que no podemos olvidar es el del juguete denominado educativo o científico, en el que existe igualmente la variedad propia de un mercado en auge: kits de laboratorio para la “investigación” en ciencias de la naturaleza o arqueología, equipos de microscopia, óptica y observación celeste, maquetas, colecciones “escolares”, puzzles y otros entretenimientos con “soporte científico”

como el cubo de Rubik, el yo-yo, el caleidoscopio, etc. Son oportunidades muy apropiadas para facilitar el acercamiento al conocimiento científico.

- ¿Cómo generar procesos para una apropiación didáctica?, ¿cómo incidir en el mercado para potenciar su utilidad educativa?

Los juegos para ordenador, consola o en red son otro laberinto lleno de posibilidades en este sentido. En cualquier caso aquí planteamos la necesidad de valorar lo existente y en lo posible incidir desde lo educativo en la producción de estos recursos.

#### **4.13. Objetividad de la ciencia.**

En la explicación de los hechos no debe intervenir nada individual, ni preferencias, ni tendencias ni aspiraciones, ni tampoco deben ser agregadas a éstos. La ciencia quiere ser conocimiento, puede que el hombre de ciencia sea impulsado por una pasión, y puede quedar satisfecho con los resultados obtenidos pero el conocimiento mismo no debe verse afectado por estos elementos. Se puede decir que la búsqueda del conocimiento es un acto de coraje porque hay que sacrificar todo interés que no sea el de la verdad.

El hombre trabaja con su inteligencia, la voluntad y el sentimiento se ponen al servicio de ésta. No hay que utilizar la inteligencia para que amolde los hechos a fines diferentes a la obtención de la verdad.

Descartes dijo que la ciencia pretende conocer las cosas como las conoce Dios. Por esta afirmación se lo ha criticado y elogiado.

Se ha dicho que la ciencia es ver la realidad a través de una manera de pensar, que las cosas no son lo que ellas son sino lo que nosotros somos, aquí interviene la subjetividad.

Pero la ciencia trata de eliminar toda subjetividad. Hay que aclarar que esto no significa la eliminación del sujeto, sino que este interviene activamente con su inteligencia. Por ser una creación del hombre necesita de su inteligencia. La

eliminación de la subjetividad significa una eliminación de los elementos afectivos y volitivos (de la voluntad). Estos no se tienen que incorporar al sistema de relaciones en que consiste la ciencia, y no deben modificar el fin de la ciencia, que es conocer la realidad.

La ciencia es objetiva pero es un hecho humano.

La objetividad posee características propias:

1. Conjunto de objetos estudiados.
2. Lenguaje compartido.
3. Metodologías rigurosas.
4. Sujetos que enuncian teorías y las controlan (comunidad científica).

**4.13.1. El conjunto de objetos estudiados.-** Está formado por los datos exteriores al sujeto, desde una proposición hasta una teoría son independientes de quien las dice. Son situaciones que no tienen que ver con la subjetividad del investigador.

**4.13.2. Lenguaje compartido.-** Se utiliza un lenguaje compuesto por términos unívocos (que tiene un solo significado) y por lo tanto es imposible confundir significados y no da lugar a ambigüedad.

**4.13.3. Metodología rigurosa.-** Necesita coherencia y lógica en su parte teórica y adecuarse a los hechos en su parte práctica. Por medio de un método establecido y siguiendo ciertos pasos se llegan a los resultados buscados. Este método no puede ser aleatorio, debe ser preestablecido de antemano y cumplido de forma prolija.

**4.13.4. Los sujetos que crean teorías y las controlan integran la comunidad científica.-** Ésta es una sociedad disciplinada, donde sus miembros están capacitados para desempeñarse en ella. Las teorías que crea son sometidas a

crítica intersubjetiva, por lo que esta comunidad es garantía de objetividad. Puede aprobar o rechazar el poder explicativo de las teorías.

Pero con respecto a estas características, se hacen objeciones.

Existen teorías contrarias entre sí y coexistentes. Esto nos hace pensar en cómo podemos saber que teorías son validas y si hay alguien calificado para establecer su validez o invalidez. Con el paso del tiempo vemos que unas teorías se sobreponen a otras, pero al haber existido teorías vigentes simultáneamente nos demuestra que hay elementos que distorsionan la objetividad. Las réplicas que se hacen a este punto son que:

Puede que no haya acuerdo respecto al objeto estudiado, este está formado por las teorías y técnicas; hay distintas interpretaciones de un mismo objeto de estudio; no existe alguien totalmente ecuánime (justo, objetivo) e imparcial para decidir entre teorías rivales y que hay teorías vigentes que definen al objeto de estudio en determinado momento, pero su vigencia sería arbitraria ya que no hay pautas para decidir entre teorías rivales, ni tribunal que las aplique.

En segundo lugar, el lenguaje compartido hace posible ala intersubjetividad. La teoría forma al objeto de estudio y también al lenguaje científico, por eso lo dicho en el punto anterior es válido también para este.

En tercer lugar se crítica que el método es un medio y no se accede a todos los objetos por el mismo medio. El método debe ser riguroso mientras no signifique "atarse" a un procedimiento rígido. Como el método surge del sujeto no otorga objetividad por sí mismo.

Y por último se plantea si la comunidad científica actúa independientemente de otras comunidades sociales.

#### **4.14. El Método Científico.**

Método es la forma ordenada de proceder para llegar a un fin. "Método científico es el modo ordenado de proceder para el conocimiento de la verdad, en el ámbito de determinada disciplina científica."<sup>40</sup>.

El método tiene como fin determinar las reglas de la investigación y de la prueba de las verdades científicas. Engloba el estudio de los medios por los cuales se extiende el espíritu humano y ordena sus conocimientos.

Toda ciencia tiene su método específico pero podemos encontrar ciertas características generales. El conocimiento científico parte de principios, sobre los cuales se basan dos actividades fundamentales de la ciencia:

1. los principios se toman de la experiencia, pero pueden ser hipótesis o postulados.
2. a partir de los principios la ciencia usa la demostración, para obtener conclusiones que forman el saber científico.

La ciencia es el conocimiento de unas conclusiones, obtenidas demostrativamente a partir de unos principios. Un saber científico es un orden de proposiciones, relacionadas entre sí por nexos demostrativos. Los elementos más importantes del método son: la investigación experimental, los procedimientos de la demostración y el establecimiento de los principios.

Pueden distinguirse los siguientes métodos:

1. El Método de Descubrimiento o de Investigación, más intuitivo y desorganizado, donde se encuentran la experiencia, la razón, las hipótesis del trabajo y casi todos los elementos lógicos de la ciencia.

La investigación comprende varios pasos:

- ✓ selección y determinación de los problemas más importantes.

---

<sup>40</sup> JUAN JOSÉ, Sanguinetti. "Lógica", Libros de Iniciación Filosófica, 2da parte, EUNSA Editores Madrid España, 2002, p 183.

- ✓ estudio de las posibles soluciones, comparando distintas posiciones históricas o de otros autores.
- ✓ formulación de las conclusiones seguras, diferenciándolas de las hipotéticas críticas de las posiciones adversas.

Se distingue el análisis, que va de las cuestiones generales a sus partes y la síntesis que reconstituye el todo partiendo de los resultados del análisis.

2. El Método Científico, comprende los pasos lógicos y no simplemente temporales, que integran el desarrollo racional del saber: este orden pertenece a la ciencia en estado perfecto, ya ordenada y fundamentada y lista para ser enseñada.

Cuenta de cuatro procedimientos:

- ✓ Observación.
- ✓ Experimentación.
- ✓ Hipótesis.
- ✓ Teoría.

Un famoso historiador de las ciencias y educador, James B. Conant<sup>41</sup>, de la Universidad de Harvard, se burlaba de quienes creía que existe algo parecido a el método científico. Entre los métodos que utiliza el científico se encuentran métodos definitorios, métodos clasificatorios, métodos estadísticos, métodos hipotéticos deductivos, procedimientos de medición y muchos otros, por lo que hablar del método científico es referirse a muchas tácticas utilizadas para construir el conocimiento. Esto puede estar bien, pero los métodos y la misma noción de ciencia se van modificando a lo largo de la historia de la ciencia. Sin embargo entre tantas tácticas se encuentran estrategias fundamentales. Por ejemplo si excluimos las ciencias formales y las sociales, y nos referimos únicamente a las

---

<sup>41</sup> BRONOWSKI, Jacob, *El ascenso del hombre* (The Ascent of Man) 1era Edición Editado por, Fondo Educativo Interamericano Bogotá-Colombia 1973/1979, p 312.

ciencias naturales (biología, química, física) resulta obvio que el método hipotético deductivo y la estadística son esenciales para la investigación en estas áreas.

#### **4.14.1. El Método según Descartes.**

Descartes describía el método de esta manera:

"Entiendo por método, reglas ciertas y fáciles, gracias a las cuales quien las observe exactamente no tomará nunca lo falso por verdadero, y llegará, sin gastar inútilmente esfuerzo alguno de su espíritu, sino aumentando siempre, gradualmente, su ciencia, al verdadero conocimiento de todo aquello de que sea capaz"<sup>42</sup>.

El criterio que permite no confundir lo falso con lo verdadero para Descartes es la evidencia. Las cuatro reglas de su método son las siguientes, la primera se refiere a este criterio:

- ✓ No aceptar como verdadero lo que con toda evidencia no se reconociese como tal.
- ✓ Dividir cada una de las dificultades en tantas partes como sea necesario para resolverlas.
- ✓ Ordenar los conocimientos desde los más sencillos hasta los más complejos.
- ✓ Hacer enumeraciones completas y generales que aseguren que no se omitió nada.

#### **4.14.2. El método según Galileo.**

Galileo afirmaba que la lógica deductiva enseña a darnos cuenta si los razonamientos y demostraciones son concluyentes; pero no enseña a encontrarlas.

El método para él consistía en la demostración rigurosa, tomando como modelo la matemática, aplicada a enunciaciones ciertas y comprobadas por medio de la experiencia. Creía que luego de hecha la experiencia, observada objetivamente,

---

<sup>42</sup> ORTEGA, José y Gasset: *La idea de principio en Leibniz y la evolución de la teoría deductiva*; Vol. VIII, Editorial Alianza, Madrid. 2006, p 157.

utilizando el método demostrativo de la matemática es imposible que haya errores.

No creía que existieran términos medios entre la verdad y a falsedad.

Galileo sostenía que el método de Aristóteles era el suyo: limitarse a los sentidos, a la observación, a las experiencias y después buscar los medios para demostrar eso y no otra cosa.<sup>43</sup>

#### **4.14.3. El Método según Bacon.**

Bacon pensaba que no debemos atenernos a la simple experiencia suministrada por los sentidos, ni a la simple razón; no debemos ser empíricos ni dogmáticos.

Señalaba los prejuicios que impedían el progreso científico y a estos les dio el nombre de "ídolos" o fantasmas". Los clasifico en ídolos de la tribu o raza, los de las cavernas, los del foro y los del teatro.

Opone su método al de la inducción completa, que consiste en obtener de un conjunto de casos una afirmación general que vale para todos los casos. Porque pensaba que no permitía el progreso de los conocimientos. La deducción tampoco lo permite porque ofrece solamente lo que está en las premisas. Piensa que para descubrir los secretos de la naturaleza hay que utilizar otro método.

Afirmaba que no alcanzaba con hacer una experiencia, sino que había que variarla, transferirla, prolongarla, invertirla, compararla. A esta teoría del descubrimiento la llamó "la caza del Pan". (Pan era un dios que logro descubrir a la diosa Ceres).

Las experiencias deben ser registradas en "tablas" y que son: de presencia, de ausencia y de comparación.<sup>44</sup>

---

<sup>43</sup> POPPER, Karl R. *La lógica de la investigación científica*, 1era Edición Editorial Tecnos. Madrid, 1962, p 245.

<sup>44</sup> CASSIRER, Ernst. *El problema del conocimiento*, tomo II. Trad. de W. Roces. F. de cultura Económica, México, 1956, p 139-140.

#### **4.14.4. Los métodos de Mill.<sup>45</sup>**

Para John Stuart Mill los métodos son cinco: el de concordancia, el de diferencia, el de variaciones concomitantes y el de residuos.

**4.14.4.1. Método de concordancia.-** Si dos o más casos tienen una circunstancia común, ésta es la causa (o efecto) del fenómeno. Se trata de estudiar casos diferentes para ver en qué concuerdan.

**4.14.4.2. Método de diferencia.-** Si un caso donde se presenta el fenómeno y otro donde no se presentan tiene todas las circunstancias comunes menos una, esa es la causa (o parte de la causa) del fenómeno. Se trata de buscar casos que se parezcan en todas sus circunstancias y difieren en alguna.

**4.14.4.3. Método Conjunto de Concordancia y Diferencia.-** Se trata de la utilización conjunta de los otros dos métodos: una concordancia y una diferencia.

**4.14.4.4. Método de variaciones concomitantes.-** Se trata de establecer relaciones de causa y efecto entre dos fenómenos. Los fenómenos estudiados podrían ser ambos efectos de una misma causa.

**4.14.4.5. Método de residuos.-** Se trata de averiguar las causas cuya presencia no puede ser eliminada por experimentación.

#### **4.15. Destrezas Generales y Específicas de Ciencias Naturales para cuarto año de Educación General Básica.**

Las destrezas generales y específicas son habilidades que se van a desarrollar procesualmente durante la ejecución de cada tema considerado en el Producto Educativo. Cada docente tendrá en sus manos el Software con ejercicios de

---

<sup>45</sup> FARTOS MARTÍNEZ, Maximiliano. *La metodología de las ciencias y algunos problemas*, 2da Edición en “Anuario filosófico”, Universidad de Navarra, 1979, pp. 31-63

observación, arrastrar, unir, ordenar, completar y analizar, para lograr el objetivo propuesto, con los estudiantes y profesionales.

<b>GENERALES</b>	<b>ESPECÍFICAS</b>
PSICOMOTRICIDAD	Uso, con las debidas normas de seguridad de herramientas apropiadas para actividades con seres vivos e inertes. Dibujo de elementos del entorno.
OBSERVACIÓN	Observación de modelos, objetos, organismos, fenómenos, acontecimientos, semejanzas y diferencias.
	Percepción de las características de las plantas.
	Reconocimientos de cambios en objetos, organismos y eventos en el transcurso del tiempo.
COMUNICACIÓN, ADECUADA, ORAL Y ESCRITA.	Denominación y descripción de las plantas según sus clasificaciones.
CLASIFICACIÓN, ORGANIZACIÓN Y SECUENCIACIÓN	Comparación de objetos, organismos.
RELACIÓN Y TRASFERENCIAS DE CONOCIMIENTOS TEÓRICAS A SITUACIONES PRÁCTICAS EN LAS CIENCIAS Y EN LA VIDA DIARIA.	Relación de conocimientos teóricos-prácticos y su aplicación a la vida cotidiana.

El método es la ruta o camino a través del cual se llega a un fin requerido, y se alcanza el resultado propuesto, por lo tanto, este producto educativo ha seleccionado los mejores métodos pedagógicos para que los docentes apliquen la didáctica necesaria en conjunto con la tecnología y logren que el proceso de enseñanza aprendizaje sea un verdadero encuentro interactivo y crítico.

#### **4.16. MÉTODOS APLICADOS EN CIENCIAS NATURALES.**

Veamos a continuación los métodos didácticos pertinentes al área de Ciencias Naturales:

## MÉTODO EXPERIMENTAL.

Se fundamenta en el Método Científico y utiliza como procesos lógicos la inducción y la deducción. Consiste en realizar actividades con la finalidad de comprobar, demostrar o reproducir ciertos fenómenos hechos o principios en forma natural o artificial, para que los niños (as) en base a sus propias experiencias puedan formular hipótesis que permitan a través del proceso didáctico conducir a generalizaciones científicas, que puedan verificarse en hechos concretos en la vida diaria.

<b>Método Experimental</b>	Es activo y provoca en el estudiante un interés profundo por llegar a descubrir lo que está dicho o lo que puede decirse del tema en estudio y llegar a establecer la ley o principio.
<b><u>Proceso Didáctico:</u></b>	
<b>1. Observación.</b>	Interioriza un hecho o fenómenos a través de los sentidos, registrando y analizando los datos.
<b>2. Planteamiento del problema.</b>	Delimita en un contexto la parte específica del experimento. Puede ser una pregunta.
<b>3. Hipótesis.</b>	Son respuesta de un fenómeno, previo a una explicación. Recolección de datos.
<b>4. Experimento.</b>	Representa el hecho observado en base a una guía de experimento. El educador sólo guía y el trabajo.
<b>5. Comparación.</b>	Encuentra semejanza y diferencias entre experimentos similares.
<b>6. Generalización.</b>	Llega a la conclusión definitiva en base al experimento realizado.
<b>7. Verificación.</b>	Repetición del experimento para comprobar el principio o ley. Aplicación del conocimiento adquirido a casos particulares. Trabajo extra clase.

## MÉTODO DE LA OBSERVACIÓN.

Observación es un método para reunir información visual sobre lo que ocurre, lo que nuestro objeto de estudio hace o cómo se comporta. La observación es visual. Usted utiliza sus propios ojos, quizás asistido con una cámara fotográfica u otro instrumento de grabación. La observación descriptiva significa que usted no desea modificar la actividad en ninguna manera, usted apenas quiere registrarla tal como sucedería sin su presencia.

<b>Método de observación.</b>	Establece características y determina aplicaciones en base a la percepción, o análisis y a la interpretación de los hechos o fenómenos de la naturaleza.
<b><u>Proceso didáctico:</u></b>	
<b>1. Percepción.</b>	Capta y describe los hechos o fenómenos para reflexionar y registrar datos.
<b>2. Análisis.</b>	Descompone el todo en sus partes distinguiendo sus características.
<b>3. Interpretación.</b>	Encuentra aplicaciones sobre el hecho o fenómeno.
<b>4. Comparación.</b>	Establece semejanzas y diferencias entre los hechos o fenómenos observados.
<b>5. Conclusión.</b>	Conceptualiza, y el conocimiento es transferido a otras áreas de estudio.

## MÉTODO DE INVESTIGACIÓN.

El método para la obtención del conocimiento denominado científico es un procedimiento riguroso, de orden lógico, cuyo propósito es demostrar el valor de verdad de ciertos enunciados.

Método y metodología son dos conceptos diferentes. El método es el procedimiento para lograr los objetivos. Metodología es el estudio del método.

<b>Método de la investigación.</b>	Provoca en fuentes diferentes: interpretación de cuadros, un registro de datos, una presentación de informes y por último aprecia los resultados. Es activo porque el educando elabora su propio conocimiento.
<b><u>Proceso Didáctico:</u></b>	
<b>1. Presentación del tema.</b>	Puede hacerlo el/la docente o el/la estudiante destacando la importancia del mismo.
<b>2. Investigación Bibliográfica.</b>	La consulta puede ser individual o grupal, igual a la consignación de datos. El/la docente amplía la información.
<b>3. Informe de resultados.</b>	Presenta informes y responde a preguntas formuladas. Se rectifican errores.
<b>4. Resultados.</b>	Establece la verdad en base al trabajo de investigación.

## **MÉTODO CIENTÍFICO.**

El método científico es un proceso destinado a explicar fenómenos, establecer relaciones entre los hechos y enunciar leyes que expliquen los fenómenos físicos del mundo y permitan obtener, con estos conocimientos, aplicaciones útiles al hombre. Los científicos emplean el método científico como una forma planificada de trabajar. Sus logros son acumulativos y han llevado a la Humanidad al momento cultural actual.

<b>Método Científico</b>	Es un método utilizado por los investigadores en su afán de descubrir el por qué de los fenómenos. Es aplicable preferentemente en Ciencias Naturales.
<b><u>Etapas del Método Científico:</u></b>	
<b>1.- Observación.</b>	Es inicial y fundamental, para procurar la percepción a través de todos los sentidos, siempre que sea posible.
<b>Clases de Observación:</b>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Simple.</b></li> <li>• <b>Con Instrumentos.</b></li> <li>• <b>Directa.</b></li> <li>• <b>Indirecta.</b></li> <li>• <b>Dirigida.</b></li> <li>• <b>Libre.</b></li> <li>• <b>Individual.</b></li> <li>• <b>Colectiva.</b></li> </ul>	<p>A través de los órganos de los sentidos: vista, oído, olfato, gusto, tacto.</p> <p>Lupa, termómetros.</p> <p>Con objetos reales: animales, vegetales, etc.</p> <p>Con representaciones graficas: fotos, slides, láminas.</p> <p>Con la guía del/ la docente o con la guía escrita.</p> <p>Sin orientaciones escritas ni la del docente.</p> <p>Si el/la estudiante lo realiza solo.</p> <p>Si los/las estudiantes lo realizan en grupos.</p>
<p><b>2.- Determinación del problema.</b></p>	<p>Las preguntas o inquietudes surgen de la observación, ¿por qué este fenómeno? Para determinar claramente el problema que se resolverá, es necesario describir con detalle lo observado.</p>
<p><b>3.- Formulación de hipótesis.</b></p>	<p>Es necesario que los/las estudiantes se basen en sus experiencias, vivencias y conocimiento que tienen sobre el tema. La hipótesis es explicación anticipada del hecho. El/la docente anotará todas las hipótesis propuestas.</p>
<p><b>4.- Experimentación.</b></p>	<p>Es provocar artificialmente el fenómeno o asunto que interese estudiar. La experiencia debe ser repetida varias veces con el fin de asegurar que los resultados sean semejantes. El/la docente debe realizar el experimento antes de presentarlo en el aula.</p>
<p><b>5.- Recolección y análisis de datos.</b></p>	<p>Durante la experimentación se toman los datos, al final de la misma se reúnen, se analizan e interpretan para tener conclusiones.</p>
<p><b>6.- Conclusiones.</b></p>	<p>Las conclusiones deben ser concretas y claras, relacionando las conclusiones con la hipótesis se verificará si ésta es verdadera o no.</p>
<p><b>Resumen – Proceso</b></p>	

<b>1. Observación.</b> <b>2. Determinación del problema.</b> <b>3. Formulación de hipótesis.</b> <b>4. Experimentación.</b> <b>5. Recolección y análisis de datos.</b> <b>6. Conclusiones.</b>	
---	--

Los contenidos procedimentales en Ciencias Naturales, son necesarios para que los/las docentes adopten una perspectiva epistemológica particular sobre la naturaleza del conocimiento científico y su desarrollo, que guíe la práctica de la enseñanza de las ciencias naturales. Los docentes deben crear un paquete pedagógico que refleje no sólo una filosofía de la ciencia, sino también una filosofía de la educación, lo cual deberá ser adaptado a las limitaciones del salón de clase. Los docentes realizan elecciones pedagógicas que apoyan o limitan la experiencia de los estudiantes en la clase de ciencias naturales, mientras que la disciplina de ciencias a su vez influye lo que es posible y deseable para un profesor que intervenir de manera pedagógica.

Los contenidos procedimentales son secuencias o acciones dirigidas que conducen a los/as estudiante a la consecución de una meta y por tanto son más difíciles de enseñar que los contenidos conceptuales ya que a diferencia de estos, la enseñanza de los contenidos procedimentales no parten de la tradicional explicación.

Los actuales cambios que se producen en nuestra sociedad, requieren de una reflexión epistemológica como punto de partida que sustente las bases para la elaboración de los contenidos de cualquier currículo y los recursos didácticos que este requiere. Actualmente se acepta que tanto la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia, así como cualquier forma de producción de conocimientos es el resultado de un proceso de construcción social que sin desconocer la importancia de las contribuciones individuales se crea y recrea fundamentalmente a través de múltiples interacciones en contextos sociales.

Estoy de acuerdo con los impulsores del modelo didáctico por descubrimiento, quienes plantean que el desarrollo del conocimiento científico y la enseñanza en las aulas constituyen eventos simétricamente comparables, por lo tanto, los docentes deben aprovechar este método y aplicarlo de manera interactiva para que el niño/a saque el máxima provecho.

La construcción del conocimiento científico por los expertos y el aprendizaje de la ciencia por los novatos, no sólo se dan en contextos sociales diferentes que ya es suficiente para una clara separación, sino que sobre todo, realizan diferentes actividades y cumplen diferentes funciones y objetivos. La enseñanza de la ciencia, cuyo propósito es que los estudiantes adquieran las capacidades básicas de la alfabetización científica, además de los procesos, conceptos teóricos y valores, no se logra necesariamente aplicando rigurosamente el método científico tratando de modificar los conocimientos tradicionales que los estudiantes tienen, el conocimiento científico tampoco es el único conocimiento válido para los fines utilitarios de las personas en una sociedad, del mismo modo, el método científico no constituye el único instrumento válido para llegar a este conocimiento, o para lograr el desarrollo de todas las capacidades en los/las estudiantes. Por lo tanto son necesarios los métodos didácticos, los conocimientos tradicionales, el conocimiento científico, es decir, “todo el fondo de experiencia” Para adquirir el nuevo conocimiento.

Más que conocimientos acabados o por descubrir, la enseñanza de la ciencia incluye un paquete de contenidos, procedimientos, actitudes y objetivos cuidadosa y claramente diseñados por el/la docente, para los/las estudiantes, las actividades y los procesos en los que se involucran podrían tener claroscuros intencionalmente diseñados por el docente como parte de una estrategia didáctica que los estudiantes podrían o no estar conscientes.

El/la docente debe cumplir la función de mediador, de guía, de comunicador bidireccional e incluso de modelo para que los/las estudiantes utilizando sus conocimientos previos, dentro de unos contextos socioculturales puedan construir su propio conocimiento de manera participativa, crítica y metacognitiva, para que sea Él, protagonista de su aprendizaje.

## CAPÍTULO V

### 5. TEMA: CONTENIDOS DE LAS CIENCIAS NATURALES.

#### 5.1. INTRODUCCIÓN.

La mayoría de los científicos actuales afirman que la vida surgió en el medio acuático. Los compuestos químicos primitivos se organizaron en sistemas químicos complejos, capaces de autorreproducción que originaron finalmente los primeros organismos vivos. Según los biólogos las algas que vivieron en aquellos antiguos mares pueden considerarse como los antepasados de las plantas terrestres.

El reino vegetal está integrado por los organismos autótrofos fotosintetizadores y sésiles, incluye a todas las plantas eucariotas pluricelulares que se caracterizan por la presencia de pigmentos clorofilanos como la clorofila a y b junto a otros pigmentos carotenoides amarillos o anaranjados. La presencia de clorofila le permite a la planta tener un tipo de nutrición autotrófica porque pueden elaborar sus propios alimentos a partir del proceso fotosintético.

Las plantas que integran este reino han evolucionado al poder adaptarse a la vida terrestre, por medio de estructuras especializadas como lo son, la cutícula que recubre la superficie de las plantas y permite la conservación del agua; los estomas a través de los cuales se realizan intercambios gaseosos con el medio; las plantas que integran este reino poseen un sistema de vasos conductores xilema y el floema, para el proceso de fotosíntesis para transportar el agua los nutrientes, entre otros.

La reproducción de las plantas que se integran a este reino es alterna, es decir un fase gametofítica (sexual) y una fase esporofítica (asexual). A medida que

avanzamos en la evolución de las plantas vemos que el esporofito es predominante y el gametofito es de proporciones casi insignificantes y dependientes, en la mayoría de los casos de esporofito.

Siguiendo el curso evolutivo de las plantas aparecen las semillas, las cuales, representan una ventaja evolutiva, las cuales representan una ventaja evolutiva y aquellas plantas que la desarrollaron predominaron sobre la tierra; la semilla es un estructura protectora donde la planta embrionaria permanece inactiva hasta que las condiciones se tornan favorables para su supervivencia.

Durante el proceso evolutivo, las plantas divergieron en los linajes independientes, uno dio origen a las plantas no vasculares, las cuales no poseen tejidos conductores, y el otro linaje de las plantas vasculares que como su nombre lo indica si tiene un tipo de tejido conductores para transportar agua, azúcares, nutrientes, etc. Y constituyen la gran mayoría de las plantas que habitan a la tierra formando el ecosistema.

Cualquier miembro del reino Vegetal o reino Plantas (Plantae) formado por unas 260.000 especies conocidas de musgos, hepáticas, helechos, plantas herbáceas y leñosas, arbustos, trepadoras, árboles y otras formas de vida que cubren la tierra y viven también en el agua. El tamaño y la complejidad de los vegetales son muy variables; este reino engloba desde pequeños musgos no vasculares, que necesitan estar en contacto directo con el agua, hasta gigantescas secuoyas los mayores organismos vivos capaces, con su sistema radicular, de elevar agua y compuestos minerales hasta más de cien metros de altura.

El ser humano utiliza directamente sólo un reducido porcentaje de las especies vegetales para procurarse alimento, cobijo, fibras y medicinas. A la cabeza de la lista están el arroz, el trigo, el maíz, las legumbres, el algodón, las coníferas y el tabaco, especies de las que depende la economía de naciones enteras. Pero aún tienen más importancia para la humanidad los beneficios indirectos obtenidos de todo el reino Vegetal, que lleva más de 3000 millones de años realizando la fotosíntesis. Las plantas nos han dejado combustibles fósiles que dan energía, y a lo largo de su prolongada historia han suministrado oxígeno suficiente para que la

atmósfera mantenga la evolución de los animales superiores. En la actualidad, la biomasa mundial está formada en una proporción abrumadora por plantas, que no sólo constituyen la base de todas las cadenas tróficas, sino que también modifican los climas, y crean y sujetan los suelos, transformando así en habitables lo que de otro modo serían masas de piedras y arena.<sup>46</sup>

En el momento actual, los vertiginosos cambios que propone la ciencia y la tecnología convocan a los docentes a posibilitar espacios de enseñanza y aprendizaje, en los cuales el sujeto cognoscente o sujeto que aprende pueda combinar los conocimientos de manera pertinente, práctica y social a la hora de resolver problemas reales. Es así que, como docentes, tenemos la responsabilidad de ofrecer a los estudiantes una formación en ciencias que les permita asumirse como ciudadanos y ciudadanas conscientes, en un mundo interdependiente y globalizado, comprometidos consigo mismo y con los demás. Es decir, formar personas con mentalidad abierta, conocedores de la condición que los une como seres humanos, de la obligación compartida de velar por el planeta y de contribuir en la creación de un entorno mejor y pacífico.

De allí la necesidad de facilitar oportunidades en donde los estudiantes aprendan de manera autónoma, y puedan reconocer las relaciones que existen entre los campos del conocimiento y del mundo que los rodea, adaptándose a situaciones nuevas. Considerando estos argumentos, el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales en cuarto año básico se define como un diálogo en el que se hace necesaria la presencia de un facilitador o mediador de procesos educativos. Es decir, un docente con capacidad de buscar, con rigor científico, estrategias creativas que generen y motiven el desarrollo del pensamiento-crítico-reflexivo-sistémico que considere, al mismo tiempo, el desarrollo evolutivo del pensamiento de los estudiantes. Un mediador que suscite aprendizajes significativos a través de la movilización de estructuras de pensamiento que son patrones cognitivos que permiten el aprendizaje a través de la movilización de las operaciones intelectuales como: introyecciones, proyecciones, nominación,

---

<sup>46</sup> Cfr con OTERO, J.I. *La producción y la comprensión de la ciencia: la elaboración en el aprendizaje de la ciencia escolar, en Enseñanza de las Ciencias, 3er Edición, Editorial Anaya Multimedia España. 1989, pp. 223-228.*

desnominación, ejemplificación, codificación, decodificación, inducción, deducción, descifrar, argumentación, derivación, definición, exclusión, con lo cual el estudiante conceptualiza su realidad. Esto solo se logra con un enfoque encaminado hacia la enseñanza para la comprensión, el uso creativo de recursos de mediación pedagógica audio-verbo-icocinética (multimedia) y el desarrollo de valores. El producto educativo **“INTERACTUANDO CON EL SOFTWARE DESCUBRO LA CLASIFICACIÓN DE LAS PLANTAS”**, es un aporte oportuno para los maestros y estudiantes de cuarto año de educación general básica. Por lo tanto, el Espacio Curricular de Educación General Básica del Ministerio de Educación tiene por objeto construir conocimientos pero también generar actitudes hacia el medio, aspecto que se consigue mediante la vivencia y experiencia que se deriva de un contacto directo con su contexto cultural, determinándose así una adecuada intervención pedagógica<sup>47</sup>.

## **5.2. EL REINO VEGETAL.**

El reino vegetal es el que está formado por todas las plantas. Se caracteriza por:

- ✓ Ser los únicos seres capaces de fabricar su propio alimento.
  
- ✓ No poder desplazarse de un lugar a otro.
  
- ✓ No tienen órganos de los sentidos, aunque responden a ciertos estímulos: las raíces crecen hacia el suelo y buscan el agua; los tallos crecen hacia la luz.

## **5.3. Las plantas: Ciclo Vital.**

Las plantas son seres vivos, es decir, nacen, crecen se reproducen y mueren. Son necesarias para la alimentación de animales y seres humanos, necesitan de agua, aire, luz y calor para poder vivir, la mayoría de los otros seres vivos no podrían vivir sin ellas. Las plantas tienen cinco partes estructurales muy importantes que son: **Raíz, tallo, hojas, flores y frutos.**

---

<sup>47</sup> Tomado de la Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica, Ministerio de Educación de Ecuador, Quito-Ecuador, marzo 2010, p 99.  
[http://www.educacion.gov.ec/\\_upload/CUARTOANIOEGB.pdf](http://www.educacion.gov.ec/_upload/CUARTOANIOEGB.pdf)

**5.3.1. La Raíz.-** Es el órgano de la planta que vive dentro de la tierra y que ayuda a fijar y a sostener la planta, permite absorber del suelo sustancias nutritivas para la planta, como agua y minerales.

**5.3.2. El Tallo.-** Es la porción de la planta que crece en sentido contrario a la raíz, es decir, hacia arriba, existen tallos débiles y pequeños como el de la hierba y otros son duros como el de los árboles, el tallo transporta las sustancias que han sido absorbidas por la raíz y sirven para sostener las hojas, las flores y los frutos.

**5.3.3. Las Hojas.-** Es la parte que permite la respiración de las plantas, estas elaboran los alimentos a partir de las sustancias absorbidas por la raíz, con la ayuda de la luz solar, en este proceso, liberan al aire un gas llamado oxígeno, fundamental para la respiración de animales y seres humanos.

**5.3.4. Las Flores.-** Es el miembro que sirve para la reproducción de una nueva planta, estas forman los frutos y las semillas, en la flor se encuentran los órganos sexuales de las plantas.

**5.3.5. Los Frutos.-** Es el órgano de la planta que nos alimenta y contiene la semillas que pueden germinar en condiciones adecuadas y dar origen a una nueva planta, algunos de estos frutos se pueden comer directamente como las frutas y otros necesitan preparación como las vegetales.

**5.3.6. Vídeo germinación de la semilla.**

#### **5.4. Clasificación de las plantas según sus partes.**

Las plantas se clasifican según sus partes, en fanerógamas, es decir, con semillas y criptógamas sin semillas.

**5.4.1. Plantas con semilla (Fanerógamas).-** Las plantas con semillas o “Fanerógamas”, son plantas que tienen raíz, tallo, hojas, flores y frutos; en nuestro medio estas plantas son muy importantes, pues sin ellas no sería

posible la vida, proporcionan mucha utilidad al hombre a los animales, especialmente para la alimentación, estas plantas se reproducen por medio de la semilla y poseen flores, aunque no siempre éstas sean visibles. Ejemplo: maíz, aguacate, naranja, fréjol, mango, arroz, banano, mamey. Etc.

Se clasifican en:

✓ **Gimnospermas.**

✓ **Angiospermas.**

**5.4.1.1. Las Gimnospermas.-** Pertenecen a las plantas cormofitas es decir, con tejidos y órganos perfectamente diferenciados.

Son plantas que tienen las semillas al descubierto, con flores formadas por hojitas escamosas generalmente en forma de piña. Son perennes y tienen una gran importancia económica.

Hay unas 700 especies de gimnospermas y abundaron en determinados períodos geológicos, especialmente en el carbonífero.

Sus géneros principales son:

✓ Las Cicadales.

✓ Las Gnetales.

✓ Las Ginkgoales.

✓ Las Coníferas.

**5.4.1.1.1. Las Cicadales.-** Son las gimnospermas más antiguas que se conocen, muy abundantes en la era Mesozoica.

Suelen tener aspecto de helechos y de palmera, y las más conocidas son: la zamia, la cica y la palma de Sagú.

Llevar en el centro un rosetón de hojas con unos cogollos de inflorescencias femeninas y una especie de piñas, como inflorescencias masculinas.

**5.4.1.1.2. Las Gnetales.-** Se diferencian de las demás gimnospermas por la presencia de flores de 2 a 4 hojas. La fecundación se produce mediante un tubo polínico y el tallo tiene unos vasos conductores.

Son las gimnospermas más evolucionadas. Existen tres especies: Ephedra, Gnetum y Welwitschia.

Esta última sólo crece en los desiertos del sudeste africano. Tienen solamente dos hojas que quedan hechas jirones por los vientos. El tallo es macizo y poseen unos conos con pequeñas flores.

**5.4.1.1.3. Las Ginkgoales.-** Solamente existe una especie, muy común hace unos 150 millones de años. El ginkgo, árbol originario de extremo Oriente es muy vistoso con las hojas en forma de abanico que en otoño se vuelven amarillas.

Las flores masculinas y femeninas crecen en árboles diferentes y tienen las semillas en óvulos formados en el extremo de unos pedúnculos.

**5.4.1.1.4. Las Coníferas.-** Son las gimnospermas más importantes, con más de 500 especies. Sus semillas están reunidas en conos o piñas que las protegen y pueden ser masculinas (en el extremo de los tallos) o femeninas (en la parte inferior).

Sus hojas son, generalmente, en forma de aguja.

Las coníferas son árboles madereros de gran importancia que llegan a alcanzar considerable altura. Algunas especies típicas: Abeto, Ciprés, Pino, Tejo, Sequoia.

**5.4.1.2. Las Angiospermas.-** Son plantas cormofitas, es decir, con tejidos y órganos perfectamente diferenciados.

Son las plantas fanerógamas más evolucionadas y extendidas de todos los vegetales y las más numerosas en especies (más de 200.000).

Estas plantas tienen flores que producen semillas encerradas y protegidas por la pared del ovario (carpelos) que, posteriormente, se convierte en fruto.

Las angiospermas pueden ser plantas herbáceas, arbustivas o arbóreas.

**5.4.1.2.1. La reproducción en las angiospermas.-** En estas plantas el aparato reproductor o gametofito está constituido por la flor, que puede contener a la vez las estructuras femeninas (carpelo o pistilo) y masculina (estambre), o bien pueden estar en plantas o flores diferentes.

El polen o gameto masculino debe ser trasladado al pistilo (polinización) donde se desarrolla un tubo polínico que fecunda al óvulo y éste se transforma en semilla.

Representan el bloque más importante del alimento humano y de muchos animales. Por sus semillas se clasifican en: dicotiledóneas y monocotiledóneas.

**5.4.2. Plantas sin semilla (Criptógamas).-** Las plantas sin semillas o “Criptógamas” son seres vivos como todos los vegetales. Su vida presenta una organización específica de funciones, nutrición y reproducción, estas plantas se relacionan estrechamente con el medio en que viven, ya que responden a las variaciones de luz, humedad y temperatura, compiten con otras especies para ganar espacio y sobrevivir.

Son plantas que tienen solamente raíz, tallo y hojas, es decir que carecen de flores y de frutos, comúnmente poseen tallos largos, están clasificadas:

- Briofitas.
- Traqueófitas.

- Talofitas

- Pteridofitas

**5.4.2.1. Las Briofitas.-** Son plantas que no tienen conductos o vasos, su tamaño es pequeño y tiene estructuras parecidas al tallo, constituyen un grupo intermedio entre las talofitas y las pteridofitas radican en que poseen un ciclo de reproducción alternante al igual que los helechos.

Existen dos grupos de plantas briofitas que son:

- Los musgos.
- Plantas Hepáticas.

**5.4.2.1.1. Los Musgos.-** Son considerados plantas criptógamas celulares o monovasculares ya que la sabia circula pasando de célula en célula es muy resistente a la disecación se ha comprobado que puede revivir aun pasados los 14 años en estado seco. Viven en lugares húmedos y umbrosos manteniendo la humedad del suelo, poseen clorofila, alcanzan algunas veces 20cm de altura, ayudan a mantener la fertilidad de la tierra, sus hojas son higroscópicas porque retienen el agua de la lluvia y favorecen su infiltración en la tierra.

**5.4.2.1.2. Plantas Hepáticas.-** Se denominan así porque antiguamente se la utilizaba como medicina para el hígado, estas plantas crecen horizontalmente y pueden ser talosas o foliosas, es decir son muy parecidas a los musgos, se conocen más de 15000 especies, en general de tamaños muy pequeños, su origen se encuentra en las algas clorófitas o verdes. Son plantas avasculares que se adhieren a las paredes húmedas mediante raicillas que absorben el agua.

**5.4.2.2. Las Traqueófitas.-** La gran mayoría de las plantas conocidas pertenecen al grupo de las traqueófitas o plantas vasculares que, aunque son predominantemente terrestres, presentan muchas especies adaptadas a vivir en el medio acuático, tanto dulceacuícola como marino. Las plantas

vasculares presentan una serie de características estructurales para la utilización óptima del agua disponible: raíces, tejidos de conducción de líquidos, cutícula, estomas y con frecuencia su crecimiento está regulado por la alternancia de estaciones con diferente humedad ambiental.

Las criptógamas vasculares, como los distintos tipos de pteridófitas o helechos, representan una primera fase de la adaptación de las plantas al medio terrestre, ya que para su reproducción sexual requieren todavía del agua, no presentando flores y fruto.

Las plantas con semillas o esperma-tofitas son las que predominan sobre la tierra y constituyen los elementos dominantes del paisaje de la gran mayoría de las comunidades terrestres. En estas plantas la reproducción se realiza independientemente de la presencia del agua en el medio, gracias a la formación de granos de polen, flor y frutos y semillas.

Son plantas superiores, terrestres en su mayoría. Su nivel de organización es de órganos (raíz, tallo y hojas) y sistema.

El nombre de plantas vasculares se debe al hecho de que han desarrollado un sistema de tubos conductores de sustancias, llamado, Sistema Vascular.

El sistema está formado por dos tipos de tejidos vasculares: el xilema y el floema.

El xilema, conduce agua y sales minerales de las raíces hacia las hojas y tallos.

El floema, distribuye a toda la planta, las sustancias nutritivas, sintetizadas por las hojas.

**5.4.2.3. Las Talofitas.-** Son los vegetales más primitivos e inferiores porque sus órganos vegetales no están diferenciados, sus células son idénticas y están unidas, pero no forman verdaderos tejidos, estas plantas pueden ser

unicelulares y pluricelulares, estas plantas no desarrollan los tejidos porque en el agua los alimentos son transportados por ella llegando a todas las células sin necesidad de tejidos vasculares ni tampoco necesitan a estos tejidos para mantener a la planta erecta y se la clasifica en:

- Líquenes.
- Algas.
- Hongos.

**5.4.2.3.1. Los líquenes.-** Son plantas resultantes entre un hongo y un alga. Los líquenes son organismos constituidos por la simbiosis entre un hongo llamado micobionte y un alga o cianobacteria llamada ficobionte. La asociación de estos dos organismos puede ser muy variada pudiéndose diferenciar varios tipos estructurales muy diferentes desde el más simple, donde hongo y alga se asocian de forma casual al más complejo donde micosimbionte y fotosimbionte se organizan en un talo de morfología muy diferente a los dos organismos que los constituyen y donde el alga o cianobacteria se encuentra formando una capa bajo la protección del hongo.

Los líquenes son organismos excepcionalmente resistentes a las condiciones ambientales adversas y capaces, por tanto, de colonizar muy diversos ecosistemas. La protección frente a la desecación y la radiación solar que aporta el hongo y la capacidad de fotosíntesis del alga confieren a las simbioses características únicas dentro de los seres vivos. La síntesis de compuestos únicamente presentes en estos organismos, las llamadas sustancias liquenáceas permiten un mejor aprovechamiento de agua, luz y la eliminación de sustancias perjudiciales.

Los líquenes se reproducen por esporas, no se reproducen como organismos independientes sino que se propagan vegetativamente además son capaces de vivir en ambientes hostiles para otros organismos: ejemplo las altas montañas y regiones polares.

**5.4.2.3.2. Las algas.-** Las algas son talófitos (organismos que carecen de raíz, tallo, hojas); tienen clorofila junto a otros pigmentos acompañantes y carecen de estructuras estériles rodeando a las células reproductoras. Traducido a un lenguaje común, poseen la clorofila presente en todos los seres vivos que fotosintetizan.

Las algas actúan en el medio en que viven, modificando las propiedades físicas químicas del mismo. De ellas depende en gran medida la transparencia o grado de turbidez y el color de las aguas. Su multiplicación exagerada modifica las propiedades tecnológicas del agua e impide muchas veces su uso.

Las algas son habitantes de todos los ambientes, no solo en cuerpos de agua estables sino también en aquellos expuestos a la desecación: sobre rocas desnudas, fuentes termales (en donde soportan altas temperaturas), nieves, glaciares. Es común encontrarlas en lugares con poca luz, a grandes profundidades. Esta capacidad está condicionada por la falta de exigencias y su capacidad de adaptación. Para poder subsistir necesitan una mínima concentración de nutrientes, una débil intensidad luminosa y temperaturas bajas. Cuando se forma un nuevo hábitat las primeras especies que colonizan son algas.

Si bien las algas son organismos poco exigentes y capaces de adaptarse, cada especie tiene requerimientos propios y crecen en biótopos bien determinados, y si en ellos las condiciones se modifican, mueren o desaparecen. Por sus tipos morfológicos tienden a integrar, en algunos casos, comunidades bien definidas. Las formas microscópicas unicelulares o diminutas en suspensión en el agua componen el fitoplancton. Mientras que el bentos es un conjunto de organismos que viven en y sobre el fondo, las algas bentónicas, normalmente son formas unicelulares macroscópicas. El perifiton está compuesto por organismos unicelulares o multicelulares simples, adheridos a un sustrato, vivo o inanimado, por medio de secreciones o estructuras especializadas.

Las algas son responsables de diferentes fenómenos, dependiendo esto del tipo de alga y el medio ambiente en el cual se desarrollan.

Actualmente se presta cada vez más atención a las algas que generan sustancias tóxicas que causan la muerte de muchos animales salvajes y domésticos. Sin embargo, hay pocos informes relativos a algas tóxicas para el hombre, aunque en ocasiones, se sospecha de algunas que hayan sido causa de ciertos brotes de afecciones gastrointestinales observados entre usuarios del mismo aprovisionamiento de agua.

Aportan con glúcidos que elaboran en la fotosíntesis.

**5.4.2.3.3. Los hongos.-** Los hongos están compuestos por: 90% de agua, 4% de proteínas, 3,3% de hidratos de carbono y 0,15% de grasas. Poseen vitaminas B1, B2, niacina y C, potasio, fósforo, cloro y azufre.

El cuerpo de los hongos está formado por filamentos finos (hifas). Los hongos no poseen clorofila, y, por lo tanto no pueden producir alimentos a base del anhídrido carbónico y el agua que los rodea, como hacen las plantas verdes. No pueden realizar la función clorofílica o fotosíntesis, y, en consecuencia, son independientes de la luz. Una gran parte de ellos vive en completa oscuridad, y depende para su nutrición de materias orgánicas ya existentes, que absorben mediante las hifas, del medio en que crecen.

Muchos hongos son parásitos, absorbiendo su alimento de los organismos vivos (como los que padecemos, llamados micosis sobre todo en época de piscina), un cierto número de ellos vive sobre peces, insectos, etc.

Los que viven sobre sustancias muertas (restos vegetales como las ramas, hojas caídas, etc., o restos animales, como el cuero) se llaman saprófitos y desempeñan un importante papel en el ciclo de las sustancias en la naturaleza, gracias a ellos, la materia orgánica muerta no se acumula

indefinidamente, cosa que acarrearía la inmovilización de numerosos elementos y compuestos, y su agotamiento.

Los antibióticos parten de los hongos (por su poder antibacteriano).

Los hongos se clasifican de acuerdo con su anatomía y el modo en que se reproducen. Tanto la reproducción sexual como la vegetativa se presentan en los grupos de hongos conocidos. No obstante, existen algunos en que faltan determinadas fases de la reproducción, y son clasificados por ello en el grupo de los llamados hongos imperfectos. La gran cantidad de formas que presentan los hongos, y su falta de diferenciación en estructuras aparentes, hace que su clasificación resulte difícil. Los hongos se remontan al paleozoico a juzgar por los hallazgos. Según la opinión más generalizada, los hongos derivan de las algas, por progresiva adaptación a la vida terrestre y pérdida de la clorofila, por la absorción de grandes cantidades de agua, crece hacia arriba y se abre, tomando la típica forma de una sombrilla. En la cara inferior de la sombrilla hay muchas laminillas radiales, que contienen las esporas.

En el hongo (agárico) cultivado solamente se forman dos esporas en el extremo de cada célula, de modo que cada espora tiene dos núcleos. No hace falta en este caso que se encuentren dos filamentos de clase diferente para producir los cuerpos fructíferos, pues los filamentos tienen ya dos núcleos.

En estos hongos, el conjunto de filamentos que penetra en la tierra, en las hojas muertas, etc., de que se alimentan, suele formar repetidamente cuerpos fructíferos, siendo él mismo perenne, es decir, que sobrevive de un año para otro.

Esto es lo que ocurre en el llamado “blanco de hongo” es sinónimo de micelio que se emplea para multiplicación de los hongos cultivados, y que no es otra cosa que el micelio prensado. Cuando el estiércol utilizado como base o sustrato para la plantación de los hongos está recorrido por

el micelio, los cuerpos fructíferos se reproducen continuamente en la superficie, y son los que se recogen como setas comestibles (agáricos).

Otros hongos de este grupo tienen numerosos orificios o poros en la parte inferior, en vez de laminillas. En este caso, las esporas se producen en la cubierta interna de los poros. De esta clase son muchos de los hongos que crecen sobre los árboles o sobre los troncos muertos.

Algunas especies, como las del género *Merulius*, o seta de la madera, atacan las vigas y la armazón de madera de las casas, sobre todo en los sitios húmedos, produciéndose, transversal y longitudinalmente, en fragmentos cúbicos.

Las especies, que viven sobre los troncos muertos contribuyen a la descomposición de éstos, y ayuda a la liberación de sustancias que son necesarias para otras plantas.

Aportan con la humedad necesaria, es decir hay relación de simbiosis (beneficio mutuo).

Se presentan como costras o papelitos arrugados sobre las piedras, viven en lugares secos como:

Las lozas, los tejados, cortezas de árboles y las paredes.

**5.4.2.4. Las Pteridofitas.-** Tienen raíces, tallos, hojas y sistema vasculares que sirven para la conducción de la savia, no poseen flores, es decir que son plantas con vasos conductores y de mayor desarrollo que las Talofitas o Briofitas, las planta pteridofitas son autótrofas gracias al proceso de la fotosíntesis que realizan por la clorofila que poseen. Están clasificadas en:

- Los helechos.
- Los equisetos.
- Los licopodios.

**5.4.2.4.1. Los Helechos.-** Estos son las plantas quizás más antiguas de la tierra en aquel tiempo formaron verdaderos bosques aunque al pasar del tiempo han ido cambiando copiosamente, porque su tamaño era muy variado; desde unos cuantos centímetros hasta varios metros de altura. Por esta razón su tallo era leñoso donde la savia viaja por los vasos de este el cual se desprenden hacia abajo finas raíces adventicias de color negruzco y hacia arriba múltiples hojas finas ricas en clorofila. Estos crecen en las laderas de las montañas y sin raíces profundas.

**5.4.2.4.2. Los Equisetos.-** Llamados científicamente **equisetum-giganteum**, o muy conocido también con el nombre de cola de caballo, recibe este nombre por la forma en que se ramifica en el tallo. Su tallo es acanalado, hueco y con nudos de los que parten de forma radial gran cantidad de ramas, tienen una altura de 20 a 40 centímetros aproximadamente, crece en lugares húmedos.

**5.4.2.4.3. Los Licopodios.-** Son plantas que se caracterizan por su pequeño tamaño con tallos erguidos o rastreros, muy parecidos a los musgos, se reproducen por medio de esporas en el extremo de algunos tallos, crecen en las laderas montañosas, tienen tallos largos y rastreros y hojas verdes o rojas según el clima sea templado o frío.

### **5.4.3. Clasificación de las plantas según el tipo de tallo.**

Las plantas según el tipo de tallo se clasifican en: hierbas, árboles y arbustos

**5.4.3.1. Hierbas.-** No tienen tronco leñoso sino un tallo delgado y generalmente verde, en la mayoría con alturas menores a los dos metros. Ejemplo: trigo, arroz, forraje, paja toquilla etc.

**5.4.3.2. Árboles.-** Tiene tronco duro, leñoso y grueso. Pueden alcanzar alturas de más de tres metros.

Ejemplos: el nogal, mango, eucalipto, pino, laurel y guayacán.

**5.4.3.3. Arbustos.-** Generalmente tiene varios troncos pequeños, leñosos y delgados; casi siempre son duros. La mayoría se desarrollan desde el suelo. Llegan a medir hasta tres metros.

Ejemplo, limón, romero, noni, maracuyá, chirimoya.

#### **5.4.4. Clasificación de las plantas según su utilidad.**

Las plantas según su utilidad se clasifican en:

- Plantas Alimenticias.
- Plantas Medicinales.
- Plantas Industriales.
- Plantas Ornamentales.
- Plantas Maderables.

**5.4.4.1. Plantas Alimenticias.-** Son aquellas que sirven de alimentos para mantenernos sanos y fuertes estas plantas tienen su propia clasificación:

- Los Cereales.
- Las Legumbres.
- Las Hortalizas.
- Las Frutas.
- Los Condimentos.

**5.4.4.1.1. Los Cereales.-** Son plantas que producen frutos en espiga como el maíz, el arroz, el trigo, la avena, etc.

**5.4.4.1.2. Las Legumbres.-** También son hortalizas con la característica de producir granos en vainas, como el choclo, la lenteja, las habas, el fréjol, los garbanzos, etc.

**5.4.4.1.3. Las Hortalizas.-** También llamadas verduras son plantas cultivadas en huertas, como el rábano, la cebolla, la zanahoria, la coliflor, la lechuga, el tomate, etc.

**5.4.4.1.4. Las Frutas.-** Son todos los frutos comestibles, como el banano, la naranja, la manzana, el aguacate, etc.

**5.4.4.1.5. Los condimentos.-** Son todas aquellas plantas que se utilizan para sazonar los alimentos, como el perejil, el orégano, el ajo, etc.

**5.4.4.1.6. Alimenticias (preparación de receta en Vídeo).**

**5.4.4.2. Plantas Medicinales.-** Son las plantas utilizadas en todo el mundo desde hace miles de años para curar enfermedades, en nuestro país se utiliza mucho la malva, la manzanilla, la linaza, la valeriana, el eucalipto, la menta, etc. Así mismo de muchas de estas plantas se extraen las sustancias necesarias para elaborar jarabes, inyecciones y pastillas para la curación de enfermedades.

**5.4.4.2.1. Experimento con plantas medicinales (en video)**

**5.4.4.3. Plantas Ornamentales.-** Son plantas utilizadas para adornar ambientes o para ofrecer a otras personas en señal de afecto o amor entre ellas están, las rosas, los claveles, los pensamientos, las violetas, etc.

**5.4.4.3.1. Poesía en video (manifestación del árbol).**

**5.4.4.4. Plantas Industriales.-** Sirven como materia prima para la industria con ellas se elaboran productos como: Llantas, ropa, chupetes, chocolate,

etc. Entre una de ellas tenemos, el caucho, algodón, la caña de azúcar, el cacao, etc.

**5.4.4.5 Plantas Maderables.-** Estas plantas son las que nos dan maderas y forman bosques, aportan muchos beneficios al hombre ya que con la madera de ellas se construyen, las casas, los muebles, barcos y se fabrica el papel, etc. Entre ellas tenemos, el eucalipto, el pino, el laurel, el nogal, el roble, la balsa, etc.

## **5.5. Plantas de la Localidad Ecuatoriana.**

En el Ecuador, tenemos cuatro regiones distintas, Costa, Sierra, Oriente y Galápagos por esta razón la vegetación muestra una gran variedad de especies, debido a los diferentes tipos de climas que existen en el país, cada organismo se adapta a las condiciones existentes en el lugar donde se desarrolla por ejemplo:

**5.5.1. Región Costa.-** Esta región es rica para la producción del banano, el arroz, el cacao, café, caña de azúcar y gran variedad de frutas tropicales como la piña, la naranja, el mango, la sandía, las violetas, la hierbaluisa etc. Así mismo tenemos los manglares y el algodón.

**5.5.2. Región Sierra.-** En esta región se destacan los cultivos de la papa, el trigo, la quinua, la cebada, el haba, el melloco, la cebolla, y en frutas como la manzana, la pera, la frutilla, el eucalipto, las rosas, etc.

**5.5.3. Amazonia - Oriente.-** Aquí encontramos los bosques naturales que están entre los más importantes del mundo, entre las plantas más importantes tenemos el té, la yuca, la canela, la chonta, el pambil, la naranjilla, las orquídeas, etc.

**5.5.4. Galápagos.-** En esta región la flora está representada por los enormes cactus Opuntia que son el alimento de las iguanas terrestres, así mismo encontramos el algarrobo, el palo santo, la margarita, la matasarna aunque son muy pocas las plantas cultivadas acá por la falta de agua dulce.

#### **5.5.4.1. ¿Por qué Galápagos es candidata para ser una de las 7 maravillas del mundo?.**

La categoría está dada por su riqueza en la biodiversidad y por el origen volcánico. Es un archipiélago compuesto por 13 islas principales y más de 110 islas pequeñas e islotes el territorio es de casi 8000 km<sup>2</sup>, su valor está dado por ser un ecosistema que tiene especies endémicas que no hay en ninguna otra parte del mundo. Las especies llegaron desde distintos lugares, principalmente de la región sudamericana continental y algunas evolucionaron en especies nuevas.

La supervivencia depende del buen estado de los ecosistemas marino y terrestre. En este pequeño mundo está el gran valor de Galápagos.

Para preservarlo es necesario fortalecer el control migratorio e involucrar a la población en una gestión sostenible.

El archipiélago es un laboratorio de investigación científica y constituye uno de los grandes temas que debe ser mejor conservado.<sup>48</sup>

#### **5.5.4.2. Especies Representativas de las Islas.**

La flora de las islas es tan interesante como diversa. En las islas Galápagos se pueden identificar tres zonas principales: una zona litoral, una zona árida y una zona de transición. También se puede señalar zonas de miconia y de helechos en las islas. Los manglares son el principal tipo de plantas de la zona litoral, en la que las plantas son capaces de tolerar niveles altos de sal. Sorprendentemente, la zona de las Galápagos es más bien árida, y las islas están cubiertas con cactus espinosos (la golosina favorita de las iguanas), palo santo y acacias, entre otros. En la zona de transición encontramos los

---

<sup>48</sup> Artículo enviado por AGUINAGA, Marcela. *Galapagos una de las 7 maravillas del mundo*, Publicado por Diario Hoy el 12/Junio/2009 primer sección, p 1.

bellos árboles margarita de las Galápagos (*Scalesia*), que son endémicos de las islas, cubiertos de musgos, líquenes y otras plantas.<sup>49</sup>

#### **5.5.4.2.1. Mangle (*Rhizophora mangle*).**

Es un Arbusto o árbol que varía en su tamaño y coloración dependiendo de la especie. En las islas se puede encontrar cuatro tipos de mangle como el rojo, blanco, negro y botón.

#### **5.5.4.2.2. Arrayancillo (*Maytenus octágona*).**

Es un arbusto cuya corteza es de color gris oscuro. Posee hojas generalmente gruesas de forma irregular. Sus flores son verdes y pequeñas, su fruto tiene la forma de una cápsula. Crece preferentemente cerca de las playas y zonas muy secas ya que es muy resistente a épocas de sequía.

#### **5.5.4.2.3. Palo Santo (*Bursera graveolens*).**

Es un árbol que puede alcanzar hasta los 12m. El tronco y las ramas son generalmente de color gris, posee flores de color crema y sus frutos son como pequeñas cerezas, los cuales sirven de alimento a algunas especies animales de la zona en donde crece que son de preferencia zonas secas. Su nombre se debe a que es un árbol que tiene la costumbre de florecer y llenarse de hojas en la época navideña.

#### **5.5.4.2.4. Cactos (*Brachycereus nesioticus*).**

Es una planta que crece en las zonas áridas de las islas. Son capaces de almacenar en su tallo grandes cantidades de agua para así sobrevivir a las épocas de sequía. Es característicamente espinoso se dice como un medio de defensa para proteger sus frutos de aquellos predadores naturales. En

---

<sup>49</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Islas\\_Gal%C3%A1pagos](http://es.wikipedia.org/wiki/Islas_Gal%C3%A1pagos)

las islas Galápagos existen algunas variedades de cactus como del cacto de lava, el cacto candelabro y el opuntia.

#### **5.5.4.2.5. Uña de Gato ( *Zanthoxylum fagara*).**

Es un arbusto que puede llegar a medir hasta los 10 metros de altura, sus ramas poseen espinas fuertemente enganchadas. Posee un fruto de color negro azulado.

### **5.6. Cuidado de las Plantas.**

Las plantas necesitan de los siguientes cuidados:

**a) Límites de temperatura.-** Antes de escoger una planta ornamental se debe tener en cuenta las estacionales de luz y calor. Una temperatura diurna constante, ligeramente superior a 20 grados centígrados.

Evitar las temperaturas nocturnas demasiado bajas.

**b) Invernada.-** Algunas plantas (adelfas, limoneros, cactus) invernán y tienen que pasar este periodo en un local más fresco y seco.

La temperatura puede bajar hasta 5 grados centígrados como mínimo.

Se deben regar muy poco. La invernada favorecerá la floración siguiente.

**c) Luminosidad.-** Es merced a la luz que la planta puede transformar los elementos nutritivos necesarios para su crecimiento. Las necesidades varían de una especie a otra, pero el mínimo necesario es de 500 lux por día. La luz es cuatro veces menos intensa a sólo 2 metros de la ventana.

**d) Luz artificial.-** Si la iluminación natural es insuficiente, recurran a la luz artificial. Evite los focos especiales porque contienen una lámpara de descarga o una lámpara de luz mixta.

- e) **Distancia.**- Para que sus plantas estén bien iluminadas hay que colocarlas debajo de la fuente luminosa, suspendidos a una cierta distancia para que la altura de las lámparas siga el crecimiento de las plantas.
- f) **El medio de origen.**- Las necesidades de las plantas varían según el clima de sus regiones de origen. Una planta situada cerca de una ventana soleada necesitará más agua que si está orientada a la sombra, al norte.
- g) **Las macetas.**- El riego se hace en función de la naturaleza de la maceta. Las macetas de barro cocido dejan evaporar el agua por sus paredes, pero no las macetas de plástico. Un cubremaceta bien ajustado alrededor de la maceta de barro cocido reduce mucho la evaporación. No dejen nunca el agua estancarse al pie de las plantas.
- h) **Tamaño de las macetas.**- En una maceta de 5 cm. de diámetro la tierra está seca al día siguiente de regarla. Si la maceta alcanza el tamaño de un cubo se quedará húmeda durante una semana. Las pequeñas macetas se calientan muy rápidamente, lo que lleva a una evaporación más rápida del agua que contienen.
- i) **El agua.**- El agua compensa la evaporación y transporta las sustancias nutritivas.
- j) **El riego.**- Para asegurarse que una planta necesita realmente agua, lo más sencillo es hundir ligeramente un dedo en la tierra: si está seca al tocar, no sólo en superficie sino en profundidad, ya es tiempo de regar, con una regadera o con un vaporizador.
- k) **Abonos para el suelo.**- Un aporte semanal es suficiente para la mayoría de las plantas (este puede variar de una especie a otra). Los abonos que actúan sobre las raíces existen en diferentes formas: sólidos (bastoncillos a colocar en la tierra), líquidos (a añadir al agua), o en polvo (a repartir sobre la superficie de la tierra).

- l) Abonos para hojas.-** Las plantas poco cuidadas durante algún tiempo y debilitadas (síntoma: sus jóvenes hojas son demasiado pequeñas) se tienen que alimentar aportando abono en solución sobre las hojas, lo que garantiza su absorción inmediata. No den abonos en otoño (descanso vegetativo), ni a las plantas enfermas.
- m) Cambiar la maceta.-** Las plantas tienen que ser replantadas regularmente en unas macetas de un tamaño 2 veces superior para poder crecer. Den la vuelta a la maceta y extraigan delicadamente la planta. Eliminen la tierra antigua o contaminada y las raíces enfermas. Cambien de maceta en primavera o incluso en otoño.
- n) Mantenimiento.-** Mantengan sus plantas limpias. Con una esponja húmeda quiten el polvo sobre las dos caras de las grandes hojas brillantes. El polvo detiene la luz necesaria para la fotosíntesis y, además, cierra los poros por debajo.

### **5.7. Principales Enemigos.**

Aunque es evidente que desde tiempos prehistóricos ya existían enfermedades y plagas de las plantas, fue con la transformación del hombre en agricultor, quien fue modificando las tierras y cultivándolas, cuando los agentes causantes de las mismas comenzaron a cobrar una notable importancia, incidiendo negativamente en la producción. El hombre, con su afán de obtener una gran variedad de productos vegetales con fines alimenticios, medicinales, industriales u ornamentales está destruyendo el ecosistema, pues cada día es mayor el aumento de la población, y con las facilidades del comercio a nivel mundial, ha introducido en sus lugares de asentamiento numerosas especies exóticas y, con ellas, sus plagas y enfermedades, que en muchos de los casos destruyen los manglares los bosques y las selvas tropicales.

**5.7.1. El Hombre.-** Al hombre se le acusa de la gran deforestación producida por la tala de árboles, que suele ser más de 2.000 millones de árboles al año

para hacer papel y cartón. Así mismo el hombre no ayuda a plantar nuevos árboles para renovar las especies que se han talado y la falta de mantenimiento.

**5.7.2. El Fuego.-** Cada año en el país, se registran cientos de incendios forestales que desbordan enormes extensiones de suelos, los veranos demasiados secos contribuyen a que este flagelo se extienda más rápidamente, la mayoría son provocados por negligencia o irresponsabilidad de gente que no cae en cuenta del daño irreparable que se hace a la naturaleza.

**5.7.3. Los Insectos.-** Los insectos dañinos.- Los pulgones, moscas blancas, arañas rojas y "thrips" se pueden combatir con pulverizaciones. Las cochinillas no se instalan tan rápidamente, pero son mucho más difíciles de eliminar.

**5.7.4. Los parásitos vegetales.-** Las begonias son particularmente sensibles a las placas polvorosas blancas. No las rieguen mucho, evítenles el calor y la luz solar. Las hojas se pueden manchar por el frío, la luz solar o las bacterias: en ese caso, tírenlas. Finalmente existen productos contra las manchas morenas de los tallos.

**5.7.5. Introducción de especies ajenas a determinados ecosistemas.-** Cuando se introducen en un determinado hábitat especies que pertenecen a otro, se corre el peligro de que las nuevas plantas desplacen y destruyan a las nativas.

**5.7.6. El uso de plaguicidas y pesticidas.-** Estos causan gran problema para el desarrollo de las plantas ya que contaminan el agua y el suelo, y se ocasiona lo que conocemos como tierras áridas donde tendrán que pasar mucho tiempo para que otra vez la tierra sea fértil.

**5.7.7. ¿Por qué debemos cuidar las plantas?.**

A las plantas debemos cuidarlas por las siguientes razones:

- Porque son una creación de Dios.

- Porque el hombre forma parte de ella, y como único ser racional debe cuidarla.
- Porque si la naturaleza está mal, el hombre también lo está.
- Porque la vida y todos sus seres (humanos, animales, vegetales, paisajes, etc.) tienen valor por sí mismos.
- Porque es fuente de recursos que sirven a los propósitos humanos.
- Porque las plantas son los pulmones de nuestro planeta.
- Porque purifican el aire.

## **5.8. El Hábitad de las Plantas.**

El hábitad de las plantas es inmensamente grande, por lo que no podemos hablar de un solo hábitat. Las plantas han ocupado casi todo el hábitat HASTA DONDE LLEGA LA LUZ.

El hábitad, sitio en el cual un organismo obtiene energía (alimento), agua, y se refugia apropiadamente de acuerdo a su familia. El organismo podría morir si no se encuentra dentro de su hábitad. Plantas, animales y todos los otros organismos están adaptados para vivir en un tipo particular de hábitat.<sup>50</sup>

**5.8.1. Los hábitats terrestres.-** Pueden ser cálidos, fríos, secos o húmedos, con suelos arenosos, altamente orgánico, compuesto por materia vegetal en descomposición, se encuentra en zonas bastante húmedas y si se seca funciona como combustible.

**5.8.2. Los hábitats acuáticos.-** Estos hábitats pueden ser de agua salada, dulce, de grandes profundidades, someros, cálidos o fríos, por mencionar algunos. Las

---

<sup>50</sup> Cfr con STOTT, Philip "Savanna landscapes and global environmental change." Vol 2 In Global environmental change, edited by Neil Roberts, 1994 Cambridge, Mass, Blackwell, p. 287 - 303

plantas generalmente viven en un solo tipo de hábitat durante toda su vida, pero los animales que se mueven a grandes distancias pueden vivir en diferentes ambientes.

**5.8.3. Los hábitats aéreos.-** Son las partes en el bosque donde crecen enredaderas y epifitas. Las epifitas son "plantas aéreas", y crecen directamente sobre las ramas y troncos de los árboles, sin enviar raíces hasta el piso forestal. Las enredaderas (incluyendo lianas) crecen en el suelo pero usan los árboles como apoyo. Estos tipos de plantas son extremadamente abundantes en los bosques lluviosos húmedos, pero disminuyen donde hay una estación seca definida. Las enredaderas son una característica importante en algunos bosques, compitiendo con los árboles por la luz y nutrientes, y sirven como medios apropiados para el traslado de animales entre árboles. Algunas enredaderas eventualmente matan a los árboles "anfitriones" pero la mayoría son inofensivas, a menos que crezcan tan densamente que el árbol no pueda soportar por más tiempo su peso.

Las plantas pueden ser: terrestres, acuáticas y aéreas, según el medio donde viven:

**5.9. Plantas terrestres.-** Crecen en el suelo y se adaptan a su humedad. Si el suelo es seco, las plantas tienen raíces muy largas que almacenan el agua; si el suelo es húmedo, las hojas eliminan gran cantidad de agua.

Ejemplo: mango.

**5.10. Plantas acuáticas.-** Las plantas acuáticas son aquellas que requieren una gran cantidad de agua en sus raíces para vivir.

Viven en el agua. La mayoría carece de raíces. Toman el oxígeno y los minerales del agua.

Ejemplo: Las algas, lenteja de agua.

**5.11. Plantas Aéreas.-** Se denominan así por tomar los nutrientes del aire y no del suelo, crecen de semillas que han caído en las ramas de los árboles.

Absorben la humedad y sustancias nutritivas que hay en el aire.

Ejemplo: Helechos.

En conclusión, el reino vegetal es uno de los siete reinos en que se clasifican los seres vivos y además uno de los más complejos debido a su antigüedad y la gran diversidad de representantes que existen en todo el planeta.

Presenta características particulares que los diferencian plenamente de los otros reinos, sin tener duda a equivocación, puede establecerse si un ser pertenece o no al reino vegetal, estudiando sus características particulares y luego estableciendo semejanzas con las características generales de un individuo perteneciente a este reino.

Se pudo conocer la clasificación del reino vegetal, sus características, clase, órdenes y familias, cada una con características propias.

Es de gran importancia el estudio de este reino ya que estamos en permanente contacto con sus integrantes y conociendo sus particularidades podemos contribuir con su desarrollo.

Hay plantas en casi todas las zonas del planeta, tanto en la tierra como dentro del agua, son seres vivos capaces de fabricar su propio alimento. Gracias a ellas, los demás seres vivos pueden alimentarse y respirar.

Aunque hay muchísimas especies vegetales, el ser humano solo utiliza unas pocas, que le proporcionan alimento, madera, abrigo, perfumes, medicinas o materiales diversos.

Todos los vegetales que han vivido desde hace millones de años han suministrado el oxígeno suficiente para que la vida continúe en el planeta.

Muchas plantas tienen raíz, tallo y hojas y se reproducen mediante flores. Pero hay otros vegetales sin flores que se reproducen de manera distinta, como los helechos, los musgos y las algas.

Cada especie de planta se produce y se desarrolla en los lugares donde puede obtener los nutrientes del suelo, el agua, el aire y la luz que necesita. Los principales medios de propagación de las plantas son: semilla, estaca, y bulbo.

## **GLOSARIO.**

**Adventicias.-** Raíz que se origina fuera del sistema radical. Son raíces que se producen a partir de yemas ubicadas en los tallos de la planta y que no provienen de la raíz original del embrión.

**Angiospermas.-** Plantas con flores vistosas y de colores llamativos. Esta palabra viene del latín y del griego ("angi": encerrada; "sperma": semilla)

**APCI.-** Aprendizaje personalizado complementario e Interconectado.

**Arbóreo. - rea.-** Relativo al árbol, semejante al árbol. Que se parece al árbol o tiene características comunes con él: diagrama arbóreo.

**Arbustivo.- as.-** Relativo a los arbustos: al norte de esta provincia, la vegetación es fundamentalmente arbustiva.

**Audiovisual.-** se refiere conjuntamente al oído y a la vista.

**Autótrofas.-** Se aplica al organismo capaz de elaborar su propia materia orgánica, de la que se nutre, a partir de sustancias inorgánicas.

**BASIC.-** es un lenguaje de programación que originalmente fue desarrollado como una herramienta de enseñanza; se diseminó entre los microordenadores hogareños a partir de la década de 1980, y sigue siendo muy popular hoy en día, en muchos dialectos bastante distintos del original. BASIC es el acrónimo de *Beginners All-purpose Symbolic Instruction Code*.

**Botánica.-** Parte de las ciencias naturales que estudia los vegetales.

**Cactus.-** Planta que crece en regiones tropicales con tallos suculentos, en donde guarda alimento, y hojas transformadas en espinas.

**Carbón.-** Sustancia sólida que procede de la transformación de restos fósiles orgánicos de vegetales y que, por arder con facilidad, se usa como combustible.

**Carotenoides.-** (Bioquím.) pigmento orgánico (como el caroteno, la xantófila, la ficoxantina), compuesto policarbonado, propio de plantas, hongos y bacteria con capacidad de fotosíntesis; entre ellos están los carotenos.

**Cigoto.-** Célula que se forma al unirse una célula sexual masculina y otra femenina, antes de que se produzca la división de las células y se forme el embrión.

**Clima Tropical.-** Un clima tropical es un tipo de clima típico de los trópicos. La clasificación ampliamente reconocida de Wladimir Peter Köppen lo define como clima no árido en el que los doce meses tienen temperaturas superiores a los 18 °C.

**Clorofila.-** La clorofila proporciona a las algas su color verde. La función de las clorofilas es la absorción de energía luminosa en la variante de la fotosíntesis que llamamos fotosíntesis oxigénica.

**Comunicación.-** Es un fenómeno de carácter social que comprende todos los actos mediante los cuales los seres vivos se comunican con sus semejantes para transmitir o intercambiar información.

**Criptógamas.-** (Botánica). Grupo del reino vegetal que comprende todas las plantas cuyos órganos sexuales no se pueden descubrir a simple vista. En sentido amplio se consideran criptógamas las algas, los hongos, los líquenes, los musgos y los helechos.

**Digitalizado.-** Consiste en la captura de la imagen de los documentos mediante un proceso de escaneo, y su posterior almacenamiento en un soporte óptico o magnético.

**Educación.-** Es el proceso multidireccional mediante el cual se transmiten conocimientos, valores, costumbres y formas de actuar. La educación no sólo se

produce a través de la palabra: está presente en todas nuestras acciones, sentimientos y actitudes.

**Especies.-** En biología se denomina **especie** (del latín *species*) a cada uno de los grupos en que se dividen los géneros, es decir, la limitación de lo genérico en un ámbito morfológicamente concreto. En biología, una especie es la unidad básica de la clasificación biológica.

**Esporas.-** Pequeños granos que se encuentran en el interior de unos abultamientos que tienen las hojas de los helechos y de los musgos. Cuando las esporas germinan forman una nueva planta.

**Esporofito.-** Botánica. Fase que en la alternancia de generaciones de la mayoría de los vegetales origina las esporas.

**Eucariotas.-** Se aplica a la célula que posee un núcleo delimitado por una membrana, en cuyo interior el ADN se agrupa en cromosomas durante la división celular; contiene ciertos orgánulos, como la mitocondria o el cloroplasto, de los que carecen las células procariotas: las células de los animales vertebrados son eucariotas.

**Fanerógamas.-** Grupo de vegetales más evolucionados que las criptógamas que tienen flores y órganos de reproducción sexual.

**Fecundación.-** Es la fusión de dos células sexuales o gametos en el curso de la reproducción sexual, dando lugar a la célula cigoto donde se encuentran reunidos los cromosomas de los dos gametos. En los animales los gametos se llaman respectivamente espermatozoide y óvulo, y de la multiplicación celular del cigoto parte la formación de un embrión, de cuyo desarrollo deriva el individuo adulto. En plantas, hongos y protistas las modalidades de la fecundación son muy diversas, y los gametos reciben nombres distintos.

**Fértil.-** Es una tierra que produce mucho. La voz se basa en la raíz latina 'FER' (que lleva)

**Floema.-** Tejido vegetal constituido por los vasos o conductos que transportan la savia elaborada: el floema transporta el alimento fabricado en las hojas a todo el vegetal.

**Fotosíntesis.-** Cambio químico que se realiza en la savia de las plantas gracias a la clorofila y a la acción de la luz del sol.

**Frondes.-** Hojas de los helechos.

**Gameto.-** Célula masculina o femenina que se une a otra del sexo contrario para formar un nuevo ser en la reproducción sexual.

**Gametofito.-** El **gametofito** es la estructura haploide multicelular de las plantas haplo-diplontes (con alternancia de generaciones gametofítica y esporofítica). El gametofito produce los gametos masculinos o femeninos (o ambos), durante la meiosis. La fusión de los gametos masculinos y femeninos produce el cigoto. En los musgos (*Bryophyta sensu lato*) y en los helechos y sus afines, el gametofito es una fase visible del ciclo de vida.

**Germinar.-** La germinación es un proceso que debe tener lugar en el momento adecuado y el lugar adecuado. Entre los factores que intervienen en el proceso de germinación se encuentra: la temperatura, la humedad, la luz, el oxígeno y el dióxido de carbono.

**Gimnospermas.-** Plantas sin flores pero con semilla, como el pino o el ciprés. Su nombre procede del latín y del griego ("gymn": desnuda; "sperma": semilla).

**Gineceo.-** Parte de la flor que contiene los óvulos; también llamado pistilo.

**Glúcidos.-** Los Glúcidos están constituidos por C, H, y O (a veces tienen N, S, o P). El nombre de glúcido deriva de la palabra "glucosa" que proviene del vocablo griego *glykys* que significa dulce, aunque solamente lo son algunos monosacáridos y disacáridos. Su fórmula general suele ser  $(CH_2O)_n$ , donde oxígeno e hidrógeno se encuentran en la misma proporción que en el agua, de ahí su nombre clásico de

hidratos de carbono, aunque su composición y propiedades no corresponde en absoluto con esta definición.

**Herbáceo.- cea:** Se aplica a la planta que tiene el aspecto o las características de la hierba: las plantas herbáceas, como la margarita o la malva, no crecen muchos centímetros y son de tallo flexible.

**Higroscópicas.-** Se aplica al cuerpo o compuesto químico que absorbe la humedad del aire.

**Icono.-** Un ícono, en informática, es un pictograma pequeño que es utilizado para representar archivos, carpetas, programas o unidades de almacenamiento en un sistema operativo gráfico.

**Información.-** Es un fenómeno que proporciona significado o sentido a las cosas, e indica mediante códigos y conjuntos de datos, los modelos del pensamiento humano.

**Informática.-** Proviene del francés *informatique*, acuñado por el ingeniero Philippe Dreyfrus en 1962. El vocablo es acrónimo de las palabras *information* y *automatique*. En lo que hoy día conocemos como informática confluyen muchas de las técnicas y de las máquinas que el hombre ha desarrollado a lo largo de la historia.

**Intercambio de gases.-** Proceso por el que los vegetales absorben o sueltan a la atmósfera gases como dióxido de carbono, vapor de agua y oxígeno.

**Internet.-** Es un conjunto de computadoras conectadas entre sí, de manera que puedan intercambiar datos entre ellas.

**Leñoso.-** Tallo duro como la madera de algunos vegetales, como los árboles y arbustos.

**Libar.-** Chupar el jugo; los insectos chupan y se alimentan de jugos de las flores.

**Linaje.-** El linaje es la línea de ascendencia o descendencia, o serie de ascendientes y descendientes, en cualquier familia o de una persona considerada como primer progenitor o tronco y rama común.

**Login.-** Clave de acceso que se le asigna a un usuario para que pueda utilizar los recursos de una computadora.

**Materias primas.-** Sustancias que se transforman en las industrias para fabricar productos de consumo.

**Miconia.-** Es un género botánico de plantas de flores perteneciente a la familia Melastomataceae.

**Multimedia.-** Etimológicamente el vocablo media significa *varios medios*, por lo que el término multi-media es redundante. En el campo de las Nuevas Tecnologías podemos acotar el concepto de multimedia al sistema que integra o combina diferentes medios: texto, imagen fija (dibujos, fotografías) sonidos (voz, música, efectos especiales) imagen en movimiento (animaciones, vídeos), a través de un único programa (software).

**Negligencia.-** Culpa es el término jurídico que, según Francesco Carrara, al igual que la negligencia, supone la “voluntaria omisión de diligencia en calcular las consecuencias posibles y previsibles del propio hecho”.

**Ornamentales.-** Planta que se cultivan y se comercializa para tenerla como adorno de un sitio con el fin de mostrar su belleza.

**Óvulo.-** Gameto o célula sexual femenina.

**Paradigma.-** El concepto de paradigma proviene de la filosofía de la ciencia y de acuerdo a Khun, es un conjunto de suposiciones interrelacionadas respecto al mundo que generan un marco filosófico para el estudio organizado del mundo.

**Password.-** Una **contraseña** o **clave** (en inglés *password*) es una forma de autenticación que utiliza información secreta para controlar el acceso hacia algún recurso. La contraseña normalmente debe mantenerse en secreto ante aquellos a quien no se le permite el acceso. Es un conjunto de caracteres (signos, números y letras).

**Pesticidas.-** Los plaguicidas, agroquímicos, o también mal denominados pesticidas, son sustancias químicas destinadas a matar, repeler, atraer, regular o interrumpir el crecimiento de seres vivos considerados plagas.

**Plaguicidas.-** Los plaguicidas son sustancias químicas utilizadas para controlar, prevenir o destruir las plagas que afectan a las plantaciones agrícolas. La mayoría de estas sustancias son fabricadas por el hombre, por eso son llamados plaguicidas sintéticos.

**Polen.-** Polvillo generalmente amarillo, formado por diminutos granos, que se produce en las anteras de los estambres de las flores y que fecunda a otras flores.

**Polinización.-** Transporte del polen desde las anteras hasta el pistilo.

**Putrefacto.-** Podrido, en descomposición, corrompido.

**Red.-** Conjunto de equipos y dispositivos periféricos conectados entre sí. Se debe tener en cuenta que la red más pequeña posible está conformada por dos equipos conectados.

**Savia.-** La **savia** es el fluido transportado por los tejidos de conducción de las plantas (xilema o floema). Otros líquidos exudados por las plantas, tales como látex, resinas o mucílago, muchas veces son incorrectamente denominados savia. La savia transportada por el xilema (denominada "*savia bruta*") consiste principalmente de agua, elementos minerales, reguladores de crecimiento y otras sustancias que se hallan en disolución.

**Secuoya.-** Árbol gigantesco que se da en América. Puede medir más de 100 metros de altura. También es el que más años vive ya que alguno de los actuales puede tener más de 3000 años.

**Sésiles.-** Adjetivo. 1 Biología [**órgano, organismo**] Que no tiene pedúnculo. 2 Biología [**organismo**] Que vive fijado a una estructura, como una roca, una concha u otro organismo: corales sésiles; crustáceos sésiles; las algas son seres vegetales sésiles que suelen agruparse formando comunidades.

**Simbiosis.-** En biología, la **simbiosis** es un tipo de interacción biológica entre dos o más organismos de distintas especies, en la que todos salen beneficiados. A los organismos involucrados se les denomina **simbionte**.

**Software.-** Es el conjunto de los programas de cómputo, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados que forman parte de las operaciones de un sistema de computación.

Son nativos de zonas cálidas y tropicales de América. La mayoría de las especies son arbustos y pequeños árboles de hasta 15 metros de altura.

**Tecnología.-** Es el conjunto de habilidades que permiten construir objetos y máquinas para adaptar el medio y satisfacer nuestras necesidades.

**Telecomunicaciones.-** (del prefijo griego *tele*, "distancia" o "lejos", "comunicación a distancia") es una técnica consistente en transmitir un mensaje desde un punto a otro, normalmente con el atributo típico adicional de ser bidireccional. El término telecomunicación cubre todas las formas de comunicación a distancia, incluyendo radio, telegrafía, televisión, telefonía, transmisión de datos e interconexión de ordenadores a nivel de enlace.

**TIC.-** Tecnología de la información y la comunicación.

**Tronco.-** Tallo fuerte y macizo del árbol que crece hacia arriba y se ramifica en ramas.

**Umbría.-** Parte del terreno donde apenas da el sol. Ladera de algunas sierras que por estar encarada al norte es más húmeda.

**Vilano.-** Penacho plumoso que rodea algunas semillas, como las del "diente de león" para protegerlas y para facilitar que el viento las transporte.

**Xilema.-** (Botánica). Conjunto de vasos leñosos de los vegetales cormófitos que sirven para el transporte de la savia bruta desde la zona pilífera de la raíz hasta las hojas. Los vasos del xilema no tienen el mismo diámetro, sino que son mayores los que corresponden a las épocas de mayor actividad. Ello determina la formación de anillos concéntricos que permiten fijar la edad de la planta.

### 5.13. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.

**Aprendizaje cognoscitivo.-** Trata de explicar cómo los animales y el hombre pueden aprender conductas nuevas sin experiencia previa, o como se pueden recordar respuestas de gran complejidad durante un periodo largo de tiempo y sin reforzamiento, o como se pueden realizar aprendizaje de gran complejidad. Se considera al organismo un ser activo capaz de elaborar la información y de generar conductas por motivaciones internas. Este aprendizaje subraya los aspectos cognitivos. Se basa en representaciones cognitivas de la conducta, en vez de la asociación de estímulos y respuestas. Sólo se da en especies animales superiores y en el hombre. El aprendizaje se puede realizar no solo por condicionamiento, sino que podemos aprender imitando a otros sujetos o simplemente al recibir la información de algo. Se llama aprendizaje vicario, observacional o por modelos<sup>51</sup>.

**Autoconcepto.-** Este término suele definirse, en sentido genérico, como el conjunto de imágenes, pensamientos y sentimientos que el individuo tiene de sí mismo. Así, es posible diferenciar dos componentes o dimensiones en el autoconcepto: los cognitivos (pensamientos) y los evaluativos (sentimientos). Los primeros se refieren a las creencias sobre uno mismo tales como la imagen corporal, la identidad social, los valores, las habilidades o los rasgos que el individuo considera que posee. Los segundos, también llamados autoestima, están constituidos por el conjunto de sentimientos positivos y negativos que el individuo experimenta sobre sí mismo<sup>52</sup>.

**Autonomía.-** Condición y estado del individuo, comunidad o pueblo con independencia y capacidad de autogobierno.

**Cognitivo.-** Lo cognitivo es aquello perteneciente o relativo al conocimiento. Éste, a su vez, es el conjunto de información almacenada mediante la experiencia o el aprendizaje (a posteriori), o a través de la introspección (a priori).

---

<sup>51</sup> Por Andrea Alejandra Penedo, experta en educación. Publicado el 14 de noviembre del 2006: [http://foros.emagister.com/tema-aprendizaje\\_cognoscitivo-13776-335471-1.htm](http://foros.emagister.com/tema-aprendizaje_cognoscitivo-13776-335471-1.htm).

<sup>52</sup> Tomado de Salvarezza L, Psicogeriatría, Paidós, Buenos Aires, 1999, pág. 98

**Cognoscitiva.-** Que es capaz de conocer o comprender, La actividad cognitiva es un proceso múltiple e interactivo que involucra armónicamente a todas las funciones mentales, a saber: percepción, memoria, pensamiento, lenguaje, creatividad, imaginación, intuición, interés, atención, motivación, conciencia e incluso creencias, valores, emociones, etc. El sujeto matiza de significado a las partes de la realidad que más le signifiquen e interesen. (Lic. Psic. Francisco Javier Rodríguez García)

**Constructivismo.-** en pedagogía se denomina como constructivismo a la corriente que afirma que el conocimiento de todas las cosas es un proceso mental del individuo, que se desarrolla de acuerdo a la interacción con el entorno.

**Convergencia.-** Acción de dirigirse a un punto común o convergir; Tendencia a coincidir en un objetivo o finalidad común. Desde el punto de vista de quienes podemos usarla, Internet engloba un conjunto amplísimo de servicios, entre los que destacan la World Wide Web y el correo electrónico.

Desde el punto de vista técnico, se trata de una “red de redes”, es decir, un conjunto de redes informáticas de ámbito mundial.

**E.A.O.-** Enseñanza Asistida por Ordenador.

**Extrínseca.-** Por el contrario, cuando hacemos algo para obtener recompensas, evitar castigos, complacer o no desagradar a quienes nos rodean, o por alguna otra razón que tiene poco que ver con nuestros actos, experimentamos una motivación extrínseca. En este caso nuestros objetivos, nuestros valores, no nos interesan por ellos mismos, sino por lo que creemos que nos podrán aportar. Es imposible afirmar si una conducta está motivada en forma intrínseca o extrínseca sólo con verla. Muy a menudo, las motivaciones son una combinación de causas intrínsecas y extrínsecas<sup>53</sup>.

**Heterónoma.-** Adj. Dicho de una persona, que está sometida a un poder externo o ajeno que impide el desarrollo de su voluntad y naturaleza.

---

<sup>53</sup> Artículo creado por Carlos A. Chiari. 30 de Noviembre de 1999. Diccionario Enciclopédico Vox 1. © 2009 Larousse Editorial, S.L. Tomado de <http://es.thefreedictionary.com/intr%C3%ADnseca>

**Hiperactividad.-** Es una conducta caracterizada por un exceso de actividad. El término suele utilizarse para referirse a la alteración de la conducta infantil que consiste en la imposibilidad de permanecer quieto. La hiperactividad supone un estado de continua actividad y movimiento, incluso durante el sueño.

**Interacción.-** La interacción es una acción que se ejerce de forma recíproca entre dos o más sujetos, objetos, agentes, fuerzas o funciones.

**Interpersonal.-** (capacidad de interactuar con otros) El psicólogo Howard Gardner define que la inteligencia interpersonal es la capacidad de entender a otras personas, interactuar con ellos y entablar empatía o rapport. Poder discernir, comprender qué le sucede a otra persona en determinado contexto y actuar de manera apropiada en relación con los estados de ánimo, las conductas y los deseos de esa persona resulta de suma utilidad para comunicarnos efectivamente en nuestra vida diaria. Quienes poseen inteligencia interpersonal son populares, tienen muchos amigos, mantienen una buena relación con sus compañeros de trabajo y con la gente que los rodea en general. Les resulta sencillo captar las necesidades ajenas y reaccionar en consecuencia. Encuentran la palabra adecuada o el comportamiento que logra empatía en su interlocutor, y al leer emociones en otro se puede adoptar una actitud positiva, ya que es necesario tener en cuenta lo que la otra persona siente o necesita para lograr una comunicación realmente efectiva. Una de las claves a tener en cuenta para generar empatía es prestar mucha atención al lenguaje no verbal: tono de voz, expresiones de la cara, movimientos del cuerpo, gestos, accesos oculares, etc. En caso que las palabras y el lenguaje no verbal de una persona no concuerden, es conveniente centrarse en cómo se dice algo. Psicólogo Howard Gardner, de la Harvard School of Education.<sup>54</sup>

**Intrapersonal.-** (vida emocional propia) La inteligencia intrapersonal es la capacidad de ver con realismo y veracidad cómo somos y qué queremos, y de entender cabalmente cuáles son nuestras prioridades y anhelos, para así actuar en consecuencia. Otro componente es el de no engañarnos con respecto a nuestras emociones y a nuestros sentimientos, y respetarlos. Las personas con un alto grado

---

<sup>54</sup> Por Graciela Paula Caldeiro 2005, tomado de <http://revista.eia.edu.co/articulo6/Articulo8.pdf>

de inteligencia intrapersonal pueden entender por qué sienten o piensan tal o cual cosa y actuar en consecuencia. También se ven muy favorecidas ya que hacen excelentes elecciones al momento de elegir con quién casarse, qué carrera estudiar o qué trabajo no aceptar. Aprender a monitorear los sentimientos para saber qué nos sucede, y llegar a entendernos y a tratarnos con respeto y compasión mientras decidimos qué medidas tomar para lograr equilibrio y satisfacer nuestras necesidades emocionales nos proporciona mecanismos para calmarnos y evita que tengamos reacciones desmedidas frente a lo que se nos presenta<sup>55</sup>.

**Intrapsicológica.-** En las aportaciones Vyyotskiana y noevyotskiana, se sostiene que el aprendizaje ocurre en primer plano a través de procesos sociales-interpsicológicos que facilitan pasar a un segundo plano es decir individual, personal interno o Intrapsicológico. Se produce una generalización de la palabra aprendida y ya interiorizada es el origen del concepto. "En el desarrollo cultural del niño toda función aparece dos veces: primero, a nivel social, y más tarde, a nivel individual; primero entre personas (Interpsicológica) y después en el interior del propio niño (Intrapsicológica)" Vygotsky<sup>56</sup>.

**Intrínseca.-** La motivación que se deriva de factores internos se denomina motivación intrínseca. La motivación intrínseca es la tendencia natural de procurar los intereses y ejercer las capacidades personales y, al hacerlo, buscar y conquistar desafíos. Cuando se nos motiva en forma intrínseca, no necesitamos incentivos o castigos que nos hagan trabajar porque la actividad es recompensa en sí misma. Disfrutamos la tarea o el sentido del logro que trae consigo<sup>57</sup>.

La corriente de la psicología encargada de la cognición es la psicología cognitiva, que analiza los procesos mentales implicados en el conocimiento. Su objeto de estudio son los mecanismos básicos y profundos por los que se genera el conocimiento, desde la percepción, la memoria y el aprendizaje, hasta la formación de conceptos y razonamiento lógico.

---

<sup>55</sup> Por Graciela Paula Caldeiro 2005, tomado de <http://revista.eia.edu.co/articulos6/Articulo8.pdf>

<sup>56</sup> Pozo, teorías cognitivas del aprendizaje página 199, tomado de <http://www.robertexto.com/archivo1/constructivismo.htm>

<sup>57</sup> Artículo creado por Carlos A. Chiari. 30 de Noviembre de 1999. Diccionario Enciclopédico Vox 1. © 2009 Larousse Editorial, S.L. Tomado de <http://es.thefreedictionary.com/intr%C3%ADnseca>.

**Lingüística.-** El concepto de lingüística (del francés *linguistique*) se refiere a aquello perteneciente o relativo al lenguaje. La palabra también permite nombrar a la ciencia cuyo objeto de estudio es la lengua. De esta forma, la lingüística como ciencia se dedica al análisis de la naturaleza y las leyes que gobiernan el lenguaje. A diferencia de la filología, que se interesa en el desarrollo histórico de las lenguas en textos escritos y en el contexto de la literatura y la cultura asociada, la lingüística trata de explicar cómo funcionan las lenguas en un punto dado en el tiempo, para comprender su funcionamiento general.

**Maduración.-** Es el despliegue de las funciones de la especie, producto de la evolución filogenética y, por tanto, innatas, que emergen en el transcurso del desarrollo embrionario o que se transmiten, tras el nacimiento, como Anclaje, poniéndose de manifiesto en las etapas posteriores de la vida<sup>58</sup>.

**Metacognitivo.-** Aprender a aprender estrategias que requieran una conciencia individual y proceso exclusivamente intelectual que precede al aprendizaje, la regulación de los procesos cognitivos utilizados.

**Metalingüística.-** adj. Del metalenguaje o relativo a él.

**Morfología.-** la morfología es la disciplina encargada del estudio de la forma y estructura de un organismo o sistema y el entorno que lo propicia. Este concepto de "morfológico" hace referencia a las características físicas de lo estudiado pero no se reduce sólo a las formas geométricas sino que incluye cualquier descripción que haga referencia a las características ostensibles como se nos presentan los fenómenos naturales. Es por ello que hemos subdividido la columna correspondiente en tres apartados que refieren la descripción en términos espaciales y temporales, en términos de composición de los cuerpos y en términos de maneras de actuar.

**Regulación.-** Acción que consiste en someter o sujetar una cosa a determinadas normas o reglas. Ajuste del funcionamiento de un aparato.

**Reversibilidad.-** f. Capacidad para volver a un estado o condición anterior.

---

<sup>58</sup> Tomado de Spitz R., El primer año de vida del niño, México, Fondo de Cultura Económica, 1979, página 18.

**Sincinesias.**- son movimientos que se realizan de forma involuntaria, al contraerse un grupo de músculos, al realizar otro movimiento sobre el que centramos nuestra atención. Por ej., mientras el niño escribe saca la punta de la lengua. Tiene que ver con cierta inmadurez sobre el control del tono. Suele ser algo normal hasta los 10-12 años, edad en la que van desapareciendo. Por sí mismas no son un trastorno, sino que suelen formar parte de algún otro problema<sup>59</sup>.

**Socioeconómico.**- En palabras sencillas el nivel de tus ingresos determina los círculos en los que te puedes mover y a todo eso junto se lo llama socioeconómico. Su significado etimológico es del griego morphos (forma) y logo (tratado) del cual obtenemos estudio o tratado de la formas.

**Z.D.P.**- Zona de Desarrollo Próximo.

---

<sup>59</sup> Tomado de [www.psicologoinfantil.com/trasdesapsicom.htm](http://www.psicologoinfantil.com/trasdesapsicom.htm)

## **BIBLIOGRAFÍA.**

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

ANDERSON Richard y FAUST Gerard W, *Psicología Educativa La Ciencia de la Enseñanza y el Aprendizaje*, Primera Edición en Español 1997, Editorial – Trilla México 1997.

AUSUBEL, D., NOVAK, J. y HANESIAN, H. 1991. *Psicología Educacional, un punto de vista cognitivo*. 5ta. Reimpresión. (México. Trillas).

BECCO, G. (2001). *Vygotsky y teorías sobre el aprendizaje. Conceptos centrales de la perspectiva vygotskiana*.

BERGEN Jhon R, Universidad Arizona, DUNN James, Institute Norteamericano, *Psicología Educativa*, Primera Edición 1980, Noriega Editores Editorial Limusa – México. Cambridge, MA, Harvard University Press, 159 págs.

CAÑAS MARTÍNEZ Carmen, JARAMILLO HEREDIA Patricio, VALLEJO AGUIRRE Estuardo, VILLAGOMEZ RODRÍGUEZ María Sol “Manual Libresa” Editorial libresa, 2004.

COLL, C., Martín, E., Mauri, T., Miras, M., Onrubia, J., Solé, I., y Zabala, A. (1999). *El constructivismo en el aula*. Barcelona: Graó.

Del Río, N. (1999). *Bordando sobre la zona de desarrollo próximo*. REVISTA DE EDUCACIÓN “NUEVA ÉPOCA”. No. 9.

Diccionario Manual de la Lengua Española Vox. © 2007 Larousse Editorial, S.L.

EDITECE, “*Aprender*” Ciencias Naturales y Estudios sociales, para 4to año de educación básica, impreso en los talleres de Editece, 2003.

EDITEXPA, “*Aventuras en mi Mundo Natural*”, Editorial Editexpa 2006.

EDITEXPA, “*Mi mundo natural y Yo*”, Editorial Editexpa 2005.

EHULETCHE, A. y Santángelo, H. (sf). *El diseño de propuestas pedagógicas en la enseñanza no presencial, con soporte de nuevas tecnologías y redes de comunicación*.

ESTRELLA Ed, EVD, 1996 *Ciencia, Tecnología y Sociedad*, ARANA Ercilla M. y BATISTA Nuris T. *La educación en valores: una propuesta para la formación profesional*.

GAIA, Ciencias Naturales, de G. FERNÁNDEZ. Editorial Vincés-Vives.1995.

García, S. y Wolfenzon, E. (2000). *El aprendizaje Cooperativo: Ventajas en la Educación*.

GOOD Thomas L, University Arizona, BROPHY Jere, Michigan University *Psicología Educativa Contemporánea*, Quinta Edición, MCgraw HILL – 1996, Interamericana Editores, S.A.

L. N. S, Editorial Don Bosco, “*Mundo Azul*”, Ciencias Naturales y estudios Sociales, tercera Edición, 4to Año de Educación Básica, 2004

LARKIN, HILL H., CHABAY, RUTH W. (Madrid 1996), “*La Investigación sobre la enseñanza del pensamiento científico: implicaciones para la enseñanza basada en computadoras*”. Recopilación de Resnick, Lauren B. y Klopfer Leopold E, “*Curriculum y cognición*”. AIQUE.

LÓPEZ Cerezo, J. A. y VALENTI P. *Educación tecnológica en el siglo XXI. Manual por competencias*, Ciencias Naturales 4. Grupo Editorial Norma 1994.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA, “*Tiempo de aprender*” para séptimo año de educación básica, primera edición enero del 1999, Impreso en México, Fernández editores, S. A.

PÉRZ, G. (1999). *La zona de desarrollo próximo y los problemas de fondo en el estudio del desarrollo humano desde una perspectiva cultural*. En: REVISTA DE EDUCACIÓN "NUEVA ÉPOCA". No. 9.

SPRINTHALL Norman A, SPRINTHALL Richard C y OJA Sharon N, *Psicología de la Educación; Métodos y Modelos de Enseñanza*, Sexta Edición 1996, MCgraw HILL – 1996, Impreso en España – Printed Spain, Interamericana de España S.A.

Vallejo, A., García, B. y Pérez, M. (1999). *Aplicación de un procedimiento basado en la zona de desarrollo próximo en la evaluación de dos grupos de niños en tareas matemáticas*. En: REVISTA DE EDUCACIÓN "NUEVA ÉPOCA". No. 9.

VELÁSQUEZ GUZMÁN Vicente Ing., *Creciendo Juntos*, Editorial Edinun, 2002

VYGOTSKY Lev, L. S. *Pensamiento y Lenguaje*, Buenos Aires, Pléyade, 1985.

VYGOTSKY Lev. 1967. *Thought and Language*. Cambridge, MA, MIT Press, 168 págs. - 1978. *Mind and society: the development of higher psychological processes*.

VYGOTSKY Lev. *y el aprendizaje escolar*". Buenos Aires. Editorial Aique S.A. 1997.

#### **REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (INTERNET):**

[www.monografias.com](http://www.monografias.com)

<http://www.jalisco.gob.mx/srias/educacion/09/9riolugo.html>

[www.google.com.ec/#hl=es&source=hp&q=zona+del+desarrollo+proximo+de+vygotsky&meta=&aq=4&oq=zona+del+&fp=6a3b115294ea28e7](http://www.google.com.ec/#hl=es&source=hp&q=zona+del+desarrollo+proximo+de+vygotsky&meta=&aq=4&oq=zona+del+&fp=6a3b115294ea28e7)

[http://www.ldes.unige.ch/esp/publi/nuevos\\_mod\\_app/nuev.htm](http://www.ldes.unige.ch/esp/publi/nuevos_mod_app/nuev.htm)

<http://www.jalisco.gob.mx/srias/educacion/09/9gilpere.html>

<http://www.sav.us.es/pixelbit/articulos/n15/n15art/art153.htm>

<http://www.jalisco.gob.mx/srias/educacion/09/9almava.html>

[http://www.cpeip.cl/index\\_sub.php?id\\_contenido=2072&id\\_portal=110&id\\_seccion=555](http://www.cpeip.cl/index_sub.php?id_contenido=2072&id_portal=110&id_seccion=555) Vygosky (1978):

<http://www.turemanso.com.ar/fuego/psi/index.html>

<http://ns.fcs.ucr.ac.cr/~historia/mod-cole/a-vygotsky.html>  
<http://www.geocities.com/icombolivia/construc.html>  
<http://www.campusoei.org/cts/ispaje.htm>  
<http://www.campus-oei.org/cts/edutec.htm>  
<http://www.boletín Nuevas Tecnologías y Educación.htm>  
<http://www.edebedigital.com/>  
<http://jeromebruner.galeon.com/cvitae1401238.html>  
<http://www.c5.cl/ieinvestiga/actas/ribie2000/papers/204/>  
<http://revista.eia.edu.co/articulos6/Articulo8.pdf>  
Copyright 2005 by Graciela Paula Caldeiro  
<http://www.mejoraemocional.com/superacion-personal/inteligencia-interpersonal-e-inteligencia-intrapersonal/>  
<http://inteligenciasmultiples.idoneos.com/index.php/368539>  
<http://www.google.com.ec/search?q=significado+del+termino+interpsicologica&btnG=Buscar&hl=es&sa=2>  
[http://www.tesisenxarxa.net/TESIS\\_URV/AVAILABLE/TDX-1029103-171122/capitulo02.pdf](http://www.tesisenxarxa.net/TESIS_URV/AVAILABLE/TDX-1029103-171122/capitulo02.pdf)  
<http://www.robertexto.com/archivo1/constructivismo.htm>  
[http://www.wikilearning.com/articulo/en\\_busca\\_de\\_la\\_felicidad-motivacion\\_extrinseca\\_e\\_intrinseca/2617-3](http://www.wikilearning.com/articulo/en_busca_de_la_felicidad-motivacion_extrinseca_e_intrinseca/2617-3)  
[http://foros.emagister.com/tema-aprendizaje\\_cognoscitivo-13776-335471-1.htm](http://foros.emagister.com/tema-aprendizaje_cognoscitivo-13776-335471-1.htm)  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Teorias\\_del\\_aprendizaje#Teor.C3.ADas\\_del\\_aprendizaje](http://es.wikipedia.org/wiki/Teorias_del_aprendizaje#Teor.C3.ADas_del_aprendizaje)  
[http://translate.google.com.ec/translate?hl=es&langpair=enes&u=http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryCmaps/TheoryUnderlyingConceptMaps.htm&prev=/translate\\_s%3Fhl%3Des%26q%3Dteoria%2Bdel%2Baprendizaje%2Bde%2BNovak%26tq%3DTheory%2Bof%2Blearning%2BNovak%26sl%3Des%26tl%3Den](http://translate.google.com.ec/translate?hl=es&langpair=enes&u=http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryCmaps/TheoryUnderlyingConceptMaps.htm&prev=/translate_s%3Fhl%3Des%26q%3Dteoria%2Bdel%2Baprendizaje%2Bde%2BNovak%26tq%3DTheory%2Bof%2Blearning%2BNovak%26sl%3Des%26tl%3Den)  
<http://ticsenelaula.espacioblog.com/post/2007/11/20/aaque-son-tics->  
<http://www.gtlic.ssr.upm.es/demo/curtic/1t1101.htm>  
<http://www.slideshare.net/dianafory/las-tics-para-el-1-de-nov-presentation>  
<http://es.wikipedia.org/wiki/Password>  
<http://www.slideshare.net/dianafory/las-tics-para-el-1-de-nov-presentation>  
<http://www.google.com.ec/#hl=es&q=diferencia+entre+paradigma+y+teoria+del+aprendizaje&meta=&aq=&oq=diferencia+entre+paradigma+y+teoria+del+aprendizaje&fp=6a3b115294ea28e7>