

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**SEDE QUITO**

**CARRERA: PEDAGOGÍA**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de: LICENCIADA**

**EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**TEMA:**

**GUÍA DOCENTE PARA LA ASIGNATURA DE CIENCIAS NATURALES**

**DIRIGIDA A SEXTO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA, FUNDAMENTADA**

**EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO**

**AUTORA:**

**JESSICA BEATRIZ GÓMEZ TORRES**

**DIRECTOR:**

**JESÚS JOSÉ MARÍA LOACHAMIN PAUCAR**

**Quito, enero de 2015**

**DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD Y AUTORIZACIÓN DE USO  
DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, autorizo a la Universidad Politécnica Salesiana la publicación total o parcial de este trabajo de titulación y su reproducción sin fines de lucro.

Además, declaro que los conceptos y análisis desarrollados y las conclusiones del presente trabajo son de exclusiva responsabilidad de la autora.

Quito, enero 2015

---

Jessica Beatriz Gómez Torres

CI. 1724998479

## **DEDICATORIA**

A mi Dios por haberme permitido llegar hasta este punto de lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mis padres por haberme apoyado siempre, con sus consejos, sus valores, por la motivación que me ha permitido ser una persona de bien, y más que nada por su paciencia y amor.

Para ellos es esta dedicatoria, pues es a ellos a quienes se las debo por su apoyo incondicional.

## **AGRADECIMIENTO**

A mi prestigiosa Universidad Politécnica Salesiana por abrirme sus puertas y formar parte de su grupo estudiantil, institución que desinteresadamente me entrego una formación académica de alto nivel, preparándome para el futuro de ser una buena profesional.

De manera especial agradezco a mi tutor de tesis Prof. Jesús Loachamín, por saber guiar este producto llevándome con éxito a la culminación del mismo.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	1
--------------------	---

### **CAPÍTULO 1**

<b>CARACTERÍSTICAS DE NIÑOS DE 10 AÑOS .....</b>	<b>4</b>
--	----------

1.1. Características físicas .....	4
1.2. Características psicoafectivas.....	7
1.3. Características cognitivas.....	9
1.4. Características sociales.....	16
1.5. Características del lenguaje.....	18

### **CAPÍTULO 2**

<b>CONSTRUCTIVISMO Y APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO .....</b>	<b>20</b>
--	-----------

2.1. Principales modelos pedagógicos de enseñanza .....	20
2.1.1. Paradigma tradicional.....	20
2.1.2. Modelo conductista .....	22
2.1.3. Pedagogía constructivista.....	23
2.2. Fundamentos teóricos del constructivismo .....	25
2.2.1. Teoría del desarrollo cognitivo – Piaget .....	25
2.2.2. Teoría sociocultural y andamiaje de Vygotsky .....	28
2.2.3. Modificabilidad cognitiva –Feuerstein .....	30
2.3. Aprendizaje significativo .....	31
2.3.1. Importancia .....	33
2.3.2. Objetivos o finalidad.....	34
2.3.3. Aspectos prácticos.....	36
2.3.3.1. Metodologías .....	36
2.3.3.2. Estrategias .....	38
2.3.3.3. Técnicas .....	40
2.3.3.4. Evaluación .....	41
2.4. Estándares del área de Ciencias Naturales .....	61
2.4.1. El planeta tierra como un lugar de vida .....	61
2.4.2. Dinámica de los ecosistemas.....	62
2.4.3. Sistemas de vida.....	63

2.4.4. Transferencia entre materia y energía .....	64
--	----

### **CAPÍTULO 3**

#### **LAS CIENCIAS NATURALES EN LA ACTUALIZACIÓN Y FORTALECIMIENTO CURRICULAR DE SEXTO AÑO DE**

<b>EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA .....</b>	<b>43</b>
3.1. La enseñanza de las Ciencias Naturales en la actualidad.....	43
3.2. La enseñanza de las Ciencias Naturales en el Ecuador .....	45
3.3. Bases pedagógicas del diseño curricular.....	47
3.4. Perfil de salida.....	50
3.5. Ejes transversales dentro del proceso educativo .....	52
3.6. Estructura curricular: sistema de conceptos empleados.....	53
3.7. Ejes de Aprendizaje.....	57
3.8. Objetivos generales del área.....	57
3.8.1. Perfil de salida del área .....	58
3.8.2. Objetivos de la asignatura .....	59
3.8.3. Objetivos para el sexto año de E.G.B .....	60
3.9. Bloques de enseñanza .....	65
3.9.1. Bloque 1: La tierra, un planeta con vida .....	65
3.9.1.1. Destrezas con criterios de desempeño .....	66
3.9.2. Bloque 2: El suelo y sus irregularidades .....	67
3.9.2.1. Destrezas con criterios de desempeño .....	68
3.9.3. Bloque 3: El agua, un medio de vida .....	69
3.9.3.1. Destrezas con criterios de desempeño .....	69
3.9.4. Bloque 4: El clima depende de las condiciones del aire .....	70
3.9.4.1. Destrezas con criterios de desempeño .....	70
3.9.5. Bloque 5: Los ciclos en la naturaleza y sus cambios .....	72
3.9.5.1. Destrezas con criterios de desempeño .....	72
3.10. Criterios de evaluación.....	73
CONCLUSIONES .....	76
RECOMENDACIONES .....	77
LISTA DE REFERENCIAS .....	78

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Talla y peso en niños de diez años.....	6
Tabla 2: Talla y peso en niñas de diez años .....	6
Tabla 3: Estadios del aprendizaje de acuerdo a la teoría de Piaget.....	27
Tabla 4: Dimensiones del aprendizaje según Ausubel.....	32
Tabla 5: Destrezas con criterios de desempeño para el bloque 1.....	66
Tabla 6: Destrezas con criterios de desempeño para el bloque 2.....	68
Tabla 7: Destrezas con criterios de desempeño para el bloque 3.....	69
Tabla 8: Destrezas con criterios de desempeño para el bloque 4.....	70
Tabla 9: Destrezas con criterios de desempeño para el bloque 5.....	72
Tabla 10: Criterio de evaluación .....	73

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Metodología base para el aprendizaje significativo. Autor Veglia S., 2007, reelaborado por Jessica Beatriz Gómez Torres. ....	37
Figura 2: Bases pedagógicas. Ministerio de Educación, Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica, 2010.....	47
Figura 3: Proceso epistemológico. Ministerio de Educación, Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica, 2010.....	48
Figura 4: Procesos productivos y significativos. Ministerio de Educación, Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica, 2010. ....	49

## RESUMEN

Las Ciencias Naturales comprenden un conjunto de disciplinas que permiten una mayor comprensión del mundo. En sexto año de Educación General Básica se profundiza en el conocimiento del ecosistema del país, principalmente sobre los pastizales y diversos biomas. También comprende el estudio del clima, las cadenas alimenticias, la nutrición humana y la sexualidad. La presente investigación propone la realización de una guía docente para esta asignatura, fundamentada en el aprendizaje significativo, esta teoría de aprendizaje fue propuesta por David Ausubel, en la que se establece que todo conocimiento nuevo adquiere significado para el aprendiz cuando puede relacionarlo con conocimientos adquiridos anteriormente, lo que fortalece la construcción de su estructura cognitiva. La investigación aborda el estudio de las características físicas, cognitivas, afectivas, sociales y del lenguaje en estudiantes de 10 años y los elementos curriculares correspondientes a sexto año de Educación General Básica, fundamentos que respaldan el aprendizaje significativo. El estudio se realizó a mediante investigación bibliográfica y documental, fue de tipo exploratorio y descriptivo al enfocarse en la indagación del aprendizaje significativo y su relación y aplicación en la enseñanza de las Ciencias Naturales. La propuesta incluye una serie de planificaciones para uso de los docentes, diseñadas a partir de los temas que componen cada bloque de enseñanza, los cuales, a través de la guía docente, podrán mejorar su gestión de enseñanza en la asignatura de Ciencias Naturales para sexto año de Educación General Básica, lo que ayudará a que los estudiantes adquieran un aprendizaje real y significativo.

## **ABSTRACT**

The Natural Sciences comprise a set of disciplines that allow a greater understanding of the world. Sixth year of General Basic Education deepens knowledge of the ecosystem of the country, mainly on grasslands and various biomes. It also includes the study of climate, food chains, human nutrition and sexuality. This research proposes the implementation of a teaching guide for this subject, based on meaningful learning, this learning theory was proposed by David Ausubel, which states that all new knowledge becomes meaningful to the learner when the student can relate it to knowledge gained previously, which helps construct their cognitive structure. The research deals with the study of physical, cognitive, emotional, social and language in students 10 years, and corresponding curricular elements sixth year of General Basic Education, foundations that support meaningful learning characteristics. The study was conducted using bibliographic and documentary research, was exploratory and descriptive investigation by focusing on meaningful learning and its relationship and application in the teaching of natural sciences. The proposal includes a number of plans for use by teachers, designed from the topics covered by each block of instruction, which, through the teaching guide, may improve management of education in the subject of Natural Sciences for sixth year of General Basic Education, which will help students to gain a real and meaningful learning.

## INTRODUCCIÓN

La Actualización y Fortalecimiento Curricular del 2010, propuesta por el Ministerio de Educación, constituyó un importante cambio destinado a mejorar la calidad en la educación, misma que por varios años estuvo sujeta al paradigma tradicional, en el que reinaba el aprendizaje por memorización.

No obstante, la utilización de este nuevo currículo ha supuesto para los docentes la necesidad de ajustarse a este modelo, situación que debido a la falta de capacitación, ha impedido que se logre de manera exitosa, dando como resultado estudiantes que siguen aprendiendo a través de la repetición y la memorización sin lograr un verdadero aprendizaje.

Como apoyo al docente, se propone el diseño de una guía para la asignatura de Ciencias Naturales, de sexto año de Educación General Básica, fundamentada en el aprendizaje significativo. Para Ausubel "...este aprendizaje es un proceso por medio del que se relaciona nueva información con algún aspecto ya existente en la estructura cognitiva de un individuo y que sea relevante para el material que se intenta aprender" (Méndez, 1981, pág. 91). El aprendizaje significativo es la base del constructivismo, por lo que será compatible con el actual currículo, fortaleciéndolo y permitiendo su cumplimiento.

Este problema se observó en los bajos niveles de aprendizaje significativo en los estudiantes del sexto año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Yavirac y la Escuela "Alexander Fersman", en la asignatura de Ciencias Naturales, es decir, que el aprendizaje se está limitando a la memorización de contenidos de esta asignatura, teniendo dificultad para desarrollar las destrezas con criterios de desempeño propuestas en la actualización y Fortalecimiento Curricular.

La falta de logro de un aprendizaje significativo sugiere que los estudiantes no están adquiriendo una construcción propia del saber, al no poder dotar de un sentido comprensible al nuevo conocimiento y no relacionarlo con los conocimientos adquiridos anteriormente. Como indicadores de la falta de desarrollo del aprendizaje significativo en los estudiantes del sexto año de la Unidad Educativa Yavirac y la

Escuela "Alexander Fersman", donde se tuvo la oportunidad de realizar prácticas pre-profesionales y por ende, se detectó el problema de forma directa, se mencionan los siguientes, de acuerdo con Ausubel (2002) y Capote (2012):

1. El conocimiento adquirido se olvida rápidamente (memorización del conocimiento)
2. Pocas muestras de originalidad o independencia en sus respuestas y en las actividades escolares que realiza.
3. Capacidad limitada para establecer relaciones significativas entre los nuevos conocimientos y: los que ya posee y su experiencia cotidiana propia.
4. Poca fluidez y flexibilidad para expresar y aplicar el conocimiento a situaciones diversas, y/o problemas planteados.

La investigación inicia con un estudio a nivel teórico bibliográfico estructurado en tres capítulos:

El primer capítulo contiene la información sobre las características de niños y niñas de 10 años, en nivel físico, psicoafectivo, cognitivos, sociales y del lenguaje.

El capítulo 2 abarca los fundamentos relacionados con el constructivismo y aprendizaje significativo, propuestos en las teorías de Piaget, Vygotsky y Feuerstein, y sobre todo por Ausubel, donde se considera la importancia, objetivos y aspectos prácticos del aprendizaje significativo.

En el capítulo 3 se consideran los aspectos curriculares de la asignatura de Ciencias Naturales, como las bases pedagógicas, el perfil de salida, ejes transversales, la estructura curricular y los ejes del aprendizaje, objetivos del área, bloques de enseñanza y las destrezas con criterios de desempeño.

A partir del marco teórico se presenta una propuesta para el desarrollo del aprendizaje significativo en la enseñanza de las Ciencias Naturales, la cual se compone de las planificaciones para los diversos bloques que componen el currículo de Ciencias Naturales para sexto año de Educación General Básica. Cada

planificación por bloque presenta las estrategias metodológicas para los diversos momentos en el proceso de enseñanza (recapitulación, información básica, construcción y transferencia. También se considera la evaluación para cada bloque.

# CAPÍTULO 1

## CARACTERÍSTICAS DE NIÑOS DE 10 AÑOS

El desarrollo del ser humano se produce a través de diversas etapas: infancia, niñez, adolescencia, juventud, adultez y senectud, en las que va adquiriendo determinadas características propias de cada edad, que inciden en la complejidad de los conocimientos y competencias que puede adquirir.

El presente estudio hace referencia a la niñez y en particular a los niños y niñas que asisten al sexto año de Educación General Básica, quienes tienen un promedio de edad de diez años, cuyas características se analizan a continuación.

### **1.1. Características físicas**

Las características físicas a los diez años, corresponden a una serie de cambios propios de la pubertad, debido a las variaciones hormonales, como mencionan Redondo, Galdó & García (2008):

Este proceso comienza con la pubertad (9-10 años) que bajo la influencia de cambios neuroendócrinos, modifica progresivamente el fenotipo y la esfera psicosocial, haciéndose visibles paulatinamente determinadas características somáticas relacionadas con la aparición de los caracteres sexuales secundarios (pág.122).

Como señala el autor, los cambios hormonales provocan cambios significativos en el desarrollo físico. Estos cambios tienen diferencias claras entre el varón y la mujer, sin embargo, en ambos es evidente el llamado ‘estirón’, que no solo consiste en un crecimiento en altura, sino también en el cambio del volumen muscular en el cuerpo, con prominencia en la espalda en los hombres y en las caderas en las mujeres.

Delval (1995), acerca del crecimiento físico de los niños y niñas de 10 años afirma:

A los 10 años la estatura es de 1 metro 35 centímetros, aunque algunas niñas se acerquen al metro y medio y otras apenas sobrepasen 1 metro

y 25 centímetros (...). A esa edad las niñas son algo más altas que los niños. Las diferencias individuales son notables, sin que deban considerarse anormales ni preocupantes. (pág.160).

Lo mencionado por Delval (1995) puede complementarse con lo que proponen Cabezuelo & Frontera (2010), quienes sugieren que los cambios físicos a los diez años son más evidentes en las niñas que en los niños, y pueden presentarse en estos últimos entre los doce años, por lo que el desarrollo físico suele observarse como temprano en las niñas, acompañado también de una mayor maduración mental.

Esta mayor maduración mental de las niñas en comparación a los niños, es en parte producto de los cambios físicos en la mujer, donde la menarquía es el aspecto de mayor impacto, y que señala una nueva etapa también a nivel afectivo y cognitivo.

El crecimiento físico abre una nueva dimensión social a los estudiantes, Sadurní, Rostàn & Serrat (2008) afirman:

Si bien los cambios en altura y peso afectarán a su desarrollo motor, los cambios sutiles en la proporción del cuerpo y otros cambios físicos también tienen efectos importantes en el desarrollo social y de personalidad de los niños. Algunos autores sostienen que, lo que un niño o niña muestra externamente -temperamento, tipo corporal, atractivo físico, estrategias o habilidades motoras- tiene efectos muy considerables sobre su autoconcepto (pág.198).

Como mencionan Sadurní, Rostàn & Serrat (2008), existe una relación próxima entre los aspectos del desarrollo físico y el desarrollo emocional y psicoafectivo, por lo que aún a pesar de estudiar estos aspectos separadamente, se debe considerar que todos forman parte del pre adolescente e influyen en su comportamiento.

Un campo dentro de las Ciencias Naturales lo compone la Biología, que puede ayudar a los estudiantes a comprender de mejor manera los cambios que sufren, y por ende, ayudar a lograr una adaptación de forma más positiva. Si bien en educación los aspectos físicos son de interés principalmente de Cultura Física, “es en las Ciencias

Naturales donde reside el conocimiento científico sobre el funcionamiento del cuerpo, sus sistemas y su desarrollo” (Veglia, 2007, pág. 41).

El Ministerio de Salud Pública del Ecuador acoge las curvas de crecimiento de la Organización Mundial de la Salud, actualizadas en el 2007, que para la edad de 10 años presentan las siguientes medidas:

Tabla 1

Talla y peso en niños de diez años

Categorías	Medidas	Talla (cm)	Peso (kg)
Mínima		131.4	26.7
Media		137.8	31.2
Máxima		144.2	37.0

Nota. Ministerio de Salud Pública y Organización Mundial de la Salud (2007). Elaborado por J. Gómez, 2014.

Tabla 2

Talla y peso en niñas de diez años

Categorías	Medidas	Talla (cm)	Peso (kg)
Mínima		132.2	27.0
Media		138.6	31.9
Máxima		145.0	38.2

Nota. Ministerio de Salud Pública y Organización Mundial de la Salud (2007). Elaborado por: J. Gómez, Investigadora.

De acuerdo a los cuadros se observa como la talla y el peso es ligeramente mayor en niñas que en niños, esto se debe a que las niñas tienen el ‘estirón’ del crecimiento antes que los niños. En ambos casos la altura promedio se aproxima a los 138 cm y el peso promedio a los 31.5 kilos, con variaciones entre niñas y niños de cerca de 1 cm y 700 gramos respectivamente.

## **1.2. Características psicoafectivas**

El aspecto emocional en los niños y niñas de diez años se ve influido por los cambios físicos que se producen en su interior, como también por los cambios en los intereses que despiertan y la connotación de las relaciones sociales.

Las diferencias físicas evidentes a esta edad, vienen acompañadas de cambios emocionales y cognitivos, los cuales influyen en el comportamiento y la personalidad, como también en el concepto propio y la percepción sobre quiénes y qué los rodean.

En este sentido Aguiló (2013) se refiere a los niños y niñas de 10 años en los siguientes términos:

Su vida emocional presenta frecuentes contrastes. En poco tiempo puede pasar de un espectacular enfado a una explosión de risa. Es voluble en su estado de ánimo. Puede estar gruñón e insoportable por la mañana y alegre y expansivo por la tarde. Otras veces alternará días buenos con días sombríos. Su mal humor puede aparecer en cualquier momento, aunque no suele durar mucho: no es hombre de resentimientos (pág.12).

Los cambios hormonales que producen los procesos físicos de la pubertad influyen fuertemente en la actitud emocional, que a su vez impactan en el comportamiento. Estos factores se relacionan también con la formación de la personalidad, en la que pueden definirse claramente gustos a tendencias que conforman el campo de interés personal.

La adaptación a los cambios ocurridos provoca, de forma frecuente, cambios repentinos de humor, provocado en ocasiones por el fracaso o éxito en lo que hace, ya que al aumentar su independencia, realizando aquello que anteriormente eran realizadas con ayuda de adultos, puede fallar mientras aprende. Para Aguiló (2013), además, el pre adolescente responde mal a los errores y es altamente emotivo, sin embargo, su percepción de las cosas se basa en razonamientos lógicos.

Los cambios emocionales hacen en ocasiones que el niño o niña luzca rencoroso, desagradable e insolente. Le gusta llamar la atención y hace bromas continuamente, gruñe y se contraría prácticamente por todo. “Necesita hacerse oír. Es fácil verle alzar la voz o buscar con ansiedad el protagonismo. Tiene, por naturaleza, el deseo de atraer la atención sobre sí” (Aguiló, 2013, pág. 15).

Se encuentran comúnmente en estados muy emotivos y alegres que se combinan o pasan de forma brusca a momentos de retraimiento, pues, los cambios hormonales influyen también su estado emocional, mostrándose sensibles a estímulos diversos, tanto internos (como la percepción de sí mismos) como externos (la opinión de quienes lo rodean). Para Gesell (2000) una de sus principales características es la actividad o dinamismo:

No suele buscar el aislamiento. Si tiene habitación individual, no acostumbra a permanecer encerrado en ella. Le gusta gravitar en torno a los demás, estar con todos, aunque a veces manifieste deseos de independencia. Interrumpe y molesta, pero también tiene una capacidad desusada para la alegría y la risa. Es la alegría de la casa (pág. 41).

Entonces, es común que el pre adolescente busque ser el centro de atención, lo que refleja en sus comportamientos, tanto positivos como negativos. En relación a esto Rice (1997, pág. 47) señala que un púber prefiere contradecir a responder o dar la razón a otros, no obstante, este comportamiento puede ser pasajero, por ser parte del proceso de consolidación de su personalidad y carácter. Mientras su comportamiento pueda parecer hostil en el hogar, fuera de este puede mostrar cordialidad o amabilidad, aunque no se trata de una constante, pues es común que el pre adolescente sienta inseguridad ante la opinión de otras personas, más aún cuando se trata de desconocidos.

Sadurní, Rostàn, & Serrat (2008) consideran que el autoconcepto y la autoestima son factores muy importantes para el pre adolescente, y estos aspectos a su vez son influenciados por el aspecto físico:

En el proceso del desarrollo del yo intervienen muchas dimensiones. Junto a los aspectos emocionales y cognitivos, la percepción que el niño o niña tienen de su propio aspecto físico tiene una notable importancia. Además, estas dimensiones no se encuentran encasilladas en sí mismas, sino que están relacionadas entre sí. En este sentido, se ha comprobado que el aspecto físico percibido es el dominio que mejor correlaciona con la autoestima. Incluso la correlación es mayor entre la autoestima y el atractivo percibido que entre ésta y el atractivo que uno "realmente" posee dentro de los cánones de la propia cultura (Sadurní, Rostàn, & Serrat, 2008, pág. 199).

El desarrollo físico puede provocar en los niños y niñas, situaciones difíciles de sobrellevar, producto de los cambios hormonales, como por ejemplo exceso o falta de peso, acné, cambio en la voz en los niños, crecimiento de pechos y caderas en las niñas, entre otros escenarios, los cuáles pueden afectar su autoconcepto y por ende su autoestima.

Otra característica propia de los diez años es el hecho de que los estudiantes abandonan de apoco, el egocentrismo propio de edades menores, pues a diferencia de los niños de menos de nueve años, su percepción ya no se centra únicamente en sí mismo, sino que puede ponerse en los pies de otros para considerar su opinión.

### **1.3. Características cognitivas**

Las características cognitivas abarcan los cambios que se producen a nivel mental y cognitivo en el niño o la niña de diez a once años. En este aspecto se puede considerar la teoría del desarrollo de Piaget, quien plantea una diferenciación por etapas, de acuerdo a la edad de la persona.

Según Piaget, “entre los nueve y doce años, el niño/a se encuentra en el período o estadio de las operaciones concretas y en la etapa de comienzo de las operaciones formales” (Redondo, Galdó, & García, 2008, pág. 72). Las operaciones concretas se refieren a las operaciones lógicas mentales utilizadas para la resolución de problemas. Esto sugiere que existe un alto grado de diferenciación entre los niños

menores a nueve años y mayores de doce, en comparación con los niños y niñas de diez u once años.

Entre estas características cognitivas se puede mencionar las siguientes, según Martín & Rodríguez (2001):

El punto de partida de todo proceso de pensamiento es siempre lo real. El niño debe organizar y ordenar lo que está inmediatamente presente, pero también puede, de un modo progresivo, extender su ordenación y estructuración hacia lo que no está allí; aunque esta actividad la realizará de un modo asistemático y ocasional en algunos casos (pág.18).

Su capacidad de pensamiento puede abarcar tanto aspectos reales como abstractos, aunque tome como base los primeros para la ordenación y organización de las ideas e información que recibe y que trata de comprender; a diferencia de estadios anteriores, puede concebir ideas abstractas como parte de su pensamiento.

El niño de estas edades no pensará previamente, al enfrentar un problema, en todas las posibilidades que pueden darse e idear un procedimiento que le permita ir desechando aquello que no se da realmente, es decir, no idea un procedimiento que le permita ir verificando todas las hipótesis posibles (Martín & Rodríguez, 2001, pág. 18).

Si bien el niño o niña, puede ya generar ideas abstractas, no puede considerar todas las posibilidades de pensamiento a la vez; es decir, que concebirá una respuesta probable que deberá confirmar si es correcta antes de pensar en una alternativa diferente.

El niño, al enfrentarse a un problema, empezará a prever todas las relaciones posibles entre los datos que tenga del mismo, y, en vez de formular hipótesis, comenzará a actuar, y mediante la experimentación

y el análisis lógico de los datos y resultados, determinar las posibles relaciones que tienen validez (Martín & Rodríguez, 2001, pág. 18).

El pensamiento lógico en el niño o niña le permitirá crear relaciones mentales entre los sucesos estudiados en Ciencias Naturales, como relaciones análogas, causales, indirectas, entre otras, que aportará al logro de un aprendizaje significativo. Por aprendizaje significativo se entiende la capacidad de poder relacionar el nuevo conocimiento con lo que se aprendió anteriormente, por lo mismo, el pensamiento lógico permite establecer este tipo de relaciones a partir de análisis lógicos.

Piaget plantea, en su teoría de los estadios cognitivos del desarrollo, que la transición entre etapas se genera de forma secuencial, por esto, entre los diez años el niño está en una fase en la que ha alcanzado las operaciones concretas y está en formación de las operaciones formales.

Piaget estaba convencido de que la transición del razonamiento de las operaciones concretas al de las operaciones formales se efectúa muy gradualmente. Un niño de 10 a 12 años que entra en esta etapa es capaz de considerar proposiciones hipotéticas simples (...) pero todavía no domina la generación y prueba de hipótesis; quizá transcurran otros 1 a 4 años antes que logre razonar en la forma planeada y sistemática necesaria para deducir a qué se debe la rapidez con que un péndulo oscila. Piaget nunca identificó una etapa del razonamiento más allá de las operaciones formales, y pensaba que casi todos muestran por los menos algunos signos de este nivel intelectual máximo entre los 15 y 18 años (Shaffer, 2000, pág. 270).

Las capacidades intelectuales en los niños de diez años les facilitan plantearse situaciones más complejas que en etapas anteriores, principalmente, por la capacidad de proponer relaciones entre variables o información (hipótesis simples) a manera de corazonadas, sin aún la capacidad o el conocimiento para comprobarlas o defenderlas. No obstante es importante el impulsar esta actitud como sugiere Martín & Rodríguez (2001)“A los niños de esta edad es necesario motivarlos al pensamiento intelectual elevado y al desarrollo creativo sostenido” (pág.303). En las Ciencias

Naturales, esta capacidad se evidencia en los análisis deductivos que pueden realizar los estudiantes a partir de la información conocida. Por ejemplo, si el niño conoce que el aire caliente sube, y en seguida se le pregunta cómo hacen para volar los globos aerostáticos, puede deducir que a través del aire caliente, no obstante, aun cuando propone una hipótesis no tiene la capacidad aún para recolectar y analizar datos que demuestren dicha hipótesis.

El abordaje de las hipótesis simples, ya mencionadas, comprende el hecho de que pueda entender como una variable X produce un efecto en Y, y por ende X es la causa de Y (esto se conoce como reversibilidad) sin embargo, este planteamiento se realiza netamente bajo la lógica, sin involucrar aún relaciones deductivas a inductivas (Marti & Onrubia, 2002, pág. 95).

En esta etapa también se incrementa la concentración y memorización, permitiendo introducir en clase ejercicios basados en premisas o enunciados que lleven al análisis y a la comprensión. Este tipo de ejercicios inducirá a que el estudiante lleve a cabo la búsqueda de soluciones o respuestas, para lo cual necesitará revisar lo aprendido y compararlo o contrastarlo con lo que ya sabía, logrando que el nuevo conocimiento tenga significado para él.

Pinol Douriez (2005), con relación al proceso de localización explica:

Se desarrolla progresivamente el proceso de localización. La capacidad de una observación más objetiva se orientará al estudio del medio local. El medio deja de ser una realidad global para convertirse en objeto de análisis. Estas observaciones directas y analíticas le proporcionan elementos de juicio para empezar a razonar, clasificar y captar la interdependencia de unos hechos con otros. La enseñanza tiene un tono más bien descriptivo e intuitivo, pero la observación y el análisis deben ser completados con clasificaciones sencillas. El niño de esta edad es ya capaz de generalizar aunque de un modo limitado (pág.18).

En Ciencias Naturales, como en muchas otras ciencias, la organización de la información a través de grupos, clasificaciones, órdenes, categorías, entre otras, facilita su estudio y comprensión. Como en el caso de la clasificación biológica en reinos, especies, razas, familias, entre otros aspectos. En esta etapa los estudiantes están en capacidad de comprender y aprovechar este tipo de organización de información, como explican Reyes & Vorhe (2003):

Otra característica que lo diferencia de los niños más pequeños, es el dominio que adquiere del tiempo, pues entiende que no es posible tener un retroceso en éste, por lo que ahora es hábil para organizar los sucesos de manera cronológica. No obstante le parece aun complejo definir el concepto de espacio como lo hace con el tiempo. (pág. 35).

Esta capacidad para organizar cronológicamente los conceptos es aquella que influirá en la habilidad para realizar relaciones causales. Un gran número de fenómenos de estudio en las Ciencias Naturales pueden ser comprendidos a través del análisis de sus causas y efectos, sin embargo, para poder entender la relación entre estos se debe poder organizarlos cronológicamente, siendo siempre las causas anteriores a los efectos.

El aprendizaje de Ciencias Naturales a esta edad se produce en gran medida de forma teórica, revisando la nueva información y buscando relacionarla con datos anteriores, no obstante, el razonamiento lógico y deductivo de los estudiantes forma parte de este aprendizaje. Otro aspecto que contribuye al aprendizaje de las Ciencias Naturales es la 'inteligencia naturalista'. Según Díaz (2002) los estudiantes que más desarrollan esta inteligencia son capaces de:

Preservar los elementos de la naturaleza. Identificar áreas naturales protegidas. Cuidar el ambiente natural. Proteger a los animales. Observa de los procesos de la vida vegetal y/o animal. Investigar procesos ambientales. Identificar la flora y fauna de su zona (pág.3).

La inteligencia naturalista se relaciona con la comprensión, aprecio y respeto de la naturaleza por parte del estudiante, pues como sugiere Díaz (1999) la inteligencia

naturalista “permite observar, entender y organizar patrones en el mundo natural, distinguir entre entes orgánicos e inorgánicos, así como clasificar todo tipo de plantas, animales y minerales” (pág.3). Esta inteligencia también se manifiesta en la aptitud para cuidar plantas y animales, y disfrutar de ellos. Por ejemplo, pueden estar al tanto de lo que una mascota necesita, como comida, agua o juego si ven que el animal está inquieto.

Las destrezas de la inteligencia naturalista pueden ser aplicadas a muchas áreas del conocimiento, ya que entre sus capacidades primordiales se encuentran, de acuerdo con Díaz (2002): “observación, reflexión, establecimiento de conexiones, clasificación, integración y comunicación de percepciones acerca del mundo natural y humano. Además, las destrezas de este tipo de inteligencia son útiles para cualquier aprendizaje y sobre todo en actividades de investigación científica” (pág.4).

Las Ciencias Naturales inician al estudiante en la comprensión del funcionamiento del mundo, enfocándose en sus aspectos físicos. Para lograr esta comprensión los estudiantes requieren una aproximación paulatina, a través, de todos los años de estudio, relacionando los contenidos científicos aprendidos cada año con los nuevos que aprenderá hasta alcanzar es decir, un aprendizaje significativo.

Entre los 10 años de edad el niño o niña, de acuerdo con los estadios de Piaget, se produce la etapa de las operaciones concretas, mismas que tratan sobre las “habilidades adquiridas para comprender el mundo de una forma lógica, con la capacidad para conservar mentalmente cantidades numéricas, longitudes, superficies, volúmenes líquidos, materiales, etc.” (Piaget, 1975, pág. 54). Las Ciencias Naturales “... se refieren siempre a condiciones físicas de naturaleza general y tienen carácter cuantitativo...” (Vega, 2000, pág. 364), por lo que el desarrollo de las operaciones concretas le permite al estudiante entender las causas y efectos de los fenómenos estudiados en la naturaleza, las leyes de conservación y transformación de la materia, el concebir la magnitud de medidas de espacio y tiempo, y sobre todo, aplicar la lógica sobre el conocimiento aprendido.

Al término de los 10 años se maneja una etapa de transición, la persona pasará al estadio de las operaciones formales, en la cual se genera el pensamiento hipotético-

deductivo, que despierta realmente la capacidad para formular pensamientos abstractos de acuerdo a Piaget citado por Marti & Onrubia (2002, pág. 55). Esto permite que el estudiante pueda generar relaciones entre los hechos y las teorías, al poder plantear pensamientos de forma abstracta, lo que le facilita realizar interpretaciones, como menciona Mardones (1991):

En las ciencias naturales, los datos no son separables de la teoría, porque lo que cuenta como datos es determinado a la luz de alguna interpretación teórica, y los hechos mismos tienen que ser reconstruidos a la luz de la interpretación (pág.103).

En relación a las Ciencias Naturales, los 10 años corresponden a un período en el que la persona ha alcanzado un grado de madurez necesario para comprender conceptos lógicos y también abstractos, lo que facilita la interpretación y mejor comprensión de los conocimientos relativos a estas ciencias.

Según Piaget (1997) en este estadio se adquieren las siguientes estructuras cognitivas:

1) Reversibilidad: ahora es capaz de ir de A a B y volver de B a A. 2) Conservación: supone comprender que un objeto permanece inalterable a pesar de la alteración de alguno de sus rasgos. 3) Agrupamientos: son unos sistemas de operaciones que obedecen a leyes de conjunto comunes: clasificación, seriación, sustitución, multiplicación de clases, de series, relaciones inversas, simétricas y árbol genealógico. (Marti & Onrubia, 2002, pág. 55).

Varias de estas características son afines a la enseñanza de las Ciencias Naturales, campo en el cuál es común encontrar clasificaciones, relaciones, cambios de materia (en los que la comprensión de la conservación es fundamental), entre otros. En conclusión, de acuerdo con Piaget, el desarrollo del pensamiento atraviesa etapas o 'estadios' que van de acuerdo a la edad, estos permiten al niño o niña adquirir un conocimiento cada vez más complejo.

Por otro lado Gesell (2000) menciona como características más importantes de los niños de 10 años a las siguientes:

Les interesan las historias reales, quieren comprender lo que pasa con las personas que los rodean y el mundo en el que viven.

Tienden más a la acción que a la imaginación.

El educador ya no deberá pedirles que se imaginen cosas, pues lo consideran aburrido. A partir de los diez años, conviene más, después de la explicación, realizar alguna actividad: dibujo, actuación, canto o juego.

Tienen gran capacidad de memoria: aprenden ejemplos, historias, puntos concretos y breves en resúmenes.

Es muy recomendable darles un pequeño resumen con ideas concretas y breves. (pág.25).

De acuerdo a las características propuestas por Gesell (2000) los niños y niñas de 10 años muestran interés por lo que pasa con las personas y su entorno, lo que implica el poder comprender las causas y efectos de los fenómenos naturales, lo que entra en el campo de las Ciencias Naturales. Por otra parte, el autor también señala que están más inclinados a la acción que a la imaginación, por lo que es una edad apropiada para la aplicación de metodologías activas de educación, mismas que pueden fortalecer el logro del aprendizaje significativo.

#### **1.4. Características sociales**

Socialmente el comportamiento de los niños y niñas de diez años se diferencia en gran parte de su actitud en el hogar, con un alejamiento de sus padres debido a su interés por ser más independientes, mientras que las amistades pasan a primer plano, por lo que su vida social en la escuela se fortalece.

Es también determinante el desarrollo físico, producto de los cambios hormonales, que generan un ligero interés o total desinterés por el género opuesto, lo que impulsa a que se creen grupos solo de niñas o niños.

Las chicas suelen dividirse en dos bandos están quienes son las damitas por excelencia o quienes son unas verdaderas marimachos. Tienen las emociones muy a flor de piel e intentan acercarse a los varones de cualquier forma, aunque se sienten superiores a ellos. En este tiempo suelen tener un tiempo de muchas diferencias con las mamás por competencia o celos pero que más adelante se va solucionando y se complementan convirtiéndose en súper amigas. Los chicos en este tiempo todavía se mantienen al margen del sexo opuesto, sienten un rechazo por las chicas, aunque no se extenderá por mucho tiempo y varía como todo en cada chico y su estimulación (Gianelli, 2008, pág. 15).

Los cambios físicos influyen en que se produzca una mayor diferenciación y distanciamiento entre chicos y chicas pre adolescentes, agrupándose con los de su propio género, sin embargo, el interés por el género opuesto se incrementará continuamente en años posteriores. Se puede considerar a los niños y niñas de esta edad como preadolescentes, pues se muestran mucho más independientes y alejados, principalmente de sus familias, y por el contrario, empiezan a reforzarse los lazos con sus amistades o grupos de escuela, como sugiere Bradley (1998):

Los niños que hasta ahora quizá te habían necesitado para que intercedieras por ellos cuando veían a sus amigos y para que les organizaras su tiempo, ahora empiezan a ser mucho más independientes. La naturaleza de la amistad está cambiando. Empiezan a juzgar a sus amigos no sólo por su manera de jugar, sino también por cualidades tales como la lealtad y la seguridad. Cuando sus principios más fundamentales se ven traicionados se produce una riña, ajena a una profunda soledad, que el niño podrá sentir de forma muy intensa (pág.14).

Al volverse más y más independientes y menos egocéntricos, sus intereses personales empiezan a aumentar y a diferenciarse de aquellos impuestos o semi-impuestos por su familia o la escuela. Controlan cada vez mejor sus emociones y se dan cuenta de que alguien puede sentir al mismo tiempo diferentes emociones.

En el aspecto social, como tal, se presenta no como individuo que cumplen un papel, sino que ya percibe la sociedad como un todo, que va más allá de lo individual. “Inicia la adaptación a las normas sociales que llevan a que una persona se integre o se margine de la sociedad, en caso de no acatarlas” (Bradley, 1998). La noción de lo social le permite al niño el comprender levemente el sentido de las instituciones, el gobierno, los partidos políticos, los bancos, entre otras.

El interés de los jóvenes en asuntos de su contexto local o inclusive mundial, ponen de manifiesto la superación de la etapa del egocentrismo, presente en la niñez, mostrando en ciertos estudiantes interés en causas enfocadas al cuidado de la naturaleza, como actividades de reciclaje, conservación del agua, ahorro de la electricidad. La enseñanza de las Ciencias Naturales no impulsa únicamente el conocimiento del entorno natural que rodea a una persona, sino también el respeto y la consideración al medio ambiente.

### **1.5. Características del lenguaje**

A los diez años el niño o niña ha adquirido un vocabulario bastante amplio y la capacidad para asimilar nuevas palabras y formas de expresarse de forma continua. De acuerdo a Narbona (2001):

...después de los diez años se puede hablar más de un perfeccionamiento del lenguaje, que de un aprendizaje del mismo. No obstante, la capacidad para generar ideas más complejas y sustentadas, viene acompañada del desarrollo mental y razonamiento. A medida que el niño o niña gane más conocimiento sobre un tema, se podrá expresar y generar ideas con mayor facilidad, pues a su vez su vocabulario referente al tema también crecerá (pág.12).

O’Grady (2010) menciona que son “pocos los estudios a nivel teórico existentes sobre el lenguaje después de los siete años, pues aproximadamente en dicha edad los niños han adquirido gran parte del dominio gramatical, semántico y pragmático necesario para comunicarse” (pág. 59).

Sobre este tema Fernández (2010) escribe:

Entre los 10 y los 12 años los niños desarrollan una creciente y compleja comprensión de la sintaxis, la forma como las palabras se organizan en frases y oraciones. A nivel semántico se produce un mejor desempeño en el total de oraciones y en la cantidad de oraciones complejas que realizan, como del número de cláusulas adjetivas y sustantivas que utilizan (pág.1).

En esta edad los niños y niñas ya han adquirido un gran número de competencias lingüísticas y de vocabulario, sumadas a su necesidad por comunicarse y recibir información cada vez más compleja. Estas facultades desarrolladas influyen también en la facilidad para entender o comprender conocimiento de forma verbal o escrita, como también les permite formular interrogantes precisas que le ayuden a resolver cualquier duda que se le presente.

A diferencia de edades menores, el niño o niña de diez años está ya en la capacidad de adquirir conocimiento con mayor facilidad, de manera autónoma, a través de la lectura, pues, sus competencias lingüísticas le permiten interpretar de mejor manera el conocimiento. De igual manera, la capacidad para expresar información es mayor, con el manejo de un vocabulario numeroso, y sobre todo, con la capacidad de comprender que un mismo término puede tener significados diferentes de acuerdo al contexto, por ejemplo, en los campos de las ciencias, lo que indica que posee también, aunque a nivel básico, un vocabulario técnico o científico.

## **CAPÍTULO 2**

### **CONSTRUCTIVISMO Y APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO**

En este capítulo se aborda esta teoría y el aprendizaje significativo a partir de autores como Piaget, Feuerstein, Vygotsky y Ausubel para lograr una mayor comprensión de lo que es el constructivismo y lo que se busca alcanzar con la propuesta.

Se entiende al constructivismo como la corriente pedagógica que se centra en fomentar que el propio estudiante sea el constructor del conocimiento que adquiere mediante la guía que provee el docente, de esta manera, el aprendiente genera procesos propios para la resolución de problemas mediante la modificación de sus ideas.

El aprendizaje significativo es propio del modelo constructivista, pues este se fundamenta en la capacidad del alumno de poder relacionar los conocimientos nuevos con lo que ha aprendido con anterioridad, nuevamente, modificando lo que conoce para asimilar lo nuevo.

#### **2.1. Principales modelos pedagógicos de enseñanza**

Se pueden observar tres grandes tendencias en cuanto a modelos pedagógicos de enseñanza, cada cual concibe al aprendizaje desde una perspectiva diferente. Entre estos modelos se menciona a continuación al Paradigma tradicional, al Modelo Conductista y al Modelo Constructivista.

##### **2.1.1. Paradigma tradicional**

Este modelo tiene como principales expositores a Dewey, a Durkheim y a Jan Amos Komenský y puede conceptualizarse como:

El Modelo de transmisión ó perspectiva tradicional, concibe la enseñanza como un verdadero arte y al profesor/a como un artesano, donde su función es explicar claramente y exponer de manera

progresiva sus conocimientos, enfocándose de manera central en el aprendizaje del alumno; el alumno es visto como una página en blanco, un mármol al que hay que modelar, un vaso vacío o una alcancía que hay que llenar. El alumno es el centro de la atención en la educación tradicional (Jiménez, 2010, pág. 25).

Este modelo busca trabajar sobre el estudiante mediante la acción del profesorado, para poder transmitir los conocimientos que necesita para desenvolverse en la sociedad. El modelo tradicional de educación es el que se ha utilizado más tiempo en la enseñanza, mismo que, según Oñoro (2005):

El método en el que hace énfasis es la “formación del carácter” de los estudiantes y moldear por medio de la voluntad, la virtud y el rigor de la disciplina, el ideal del humanismo y la ética, que viene de la tradición metafísica – religiosa del medioevo (pág.21).

El aprendizaje a través del modelo Tradicional se desarrolla con el docente como el centro y gestor del proceso de enseñanza, permitiendo que el aprendizaje se construya desde el estudiante mediante la observación, la repetición y la imitación. Una de las barreras de este método fue la de no permitir a los estudiantes el argumentar o refutar los contenidos aprendidos, limitándolos a memorizar y repetir lo que el profesor enseñaba; sin embargo, en la actualidad la apertura es mayor, y aun cuando se lleve a cabo una clase expositiva o magistral, es necesario que el estudiante conciba el conocimiento con un pensamiento crítico y analítico.

Con el pasar del tiempo y la aparición de teorías pedagógicas que promueven la participación del estudiante en el aprendizaje, este modelo ganó flexibilidad, por lo que aún es ampliamente usado en la enseñanza universitaria, según Ortiz (2008, pág. 32), pues en este caso el estudiante ya posee la madurez, responsabilidad e independencia necesaria para esforzarse en investigar y analizar para complementar el aprendizaje.

### **2.1.2. Modelo conductista**

El modelo conductista toma sus bases de la psicología conductista, sustentada en autores como Skinner e Iván Pávlov, y propone que la educación es efectiva cuando logra un cambio en la conducta, a través del modelamiento de la misma. En otras palabras, mediante este modelo se busca que el estudiante adquiera las competencias esenciales para ‘hacer’ (Posner, 2005, pág. 71).

La perspectiva conductista se enfoca en las condiciones ambientales, como los estímulos y los reforzamientos, dejando de lado los aspectos internos como los instintos, la motivación intrínseca, las capacidades y las ideas innatas. Su objetivo es capacitar a los estudiantes en las conductas propias de los roles que serán de provecho en la sociedad, y en el entorno laboral.

Posner (2005) menciona sobre el conductismo:

Las ideas importantes en la teoría conductista se basan en el paradigma de estímulo-respuesta-reforzamiento en el cual se considera que la conducta humana está bajo el control del medio ambiente externo. La conducta es una respuesta o un complejo grupo de respuestas a un estímulo, es decir, a las condiciones, eventos o cambios en el medio ambiente (pág. 114).

El modelo conductista pretende lograr que los estudiantes se vuelvan seres útiles para la sociedad, en el sentido de que sean capaces de utilizar las herramientas y aplicar los conocimientos básicos, y mantengan una conducta acorde a lo que es socialmente necesario y aceptado. El punto de vista del conductismo se centra en la responsabilidad de los docentes, siendo ellos los que controlan el ambiente de enseñanza para el modelamiento de las conductas.

Los profesores intentan influir en la conducta, por ejemplo, propiciar el aprendizaje con varios estímulos. Ellos demuestran o moldean la

conducta o proporcionan otras oportunidades para que los estudiantes cumplan la respuesta deseada (Posner, 2005, pág. 117).

No obstante este modelo tiene gran utilidad en el aprendizaje militar y en la capacitación a nivel empresarial, pues permite el alcance de competencias y conductas necesarias en un entorno de actuación específico, sin embargo, en educación ahonda poco en el desarrollo de destrezas y competencias cognitivas.

Morales (2010) menciona como indicadores del conductismo:

Evaluación continua de las respuestas de los estudiantes, para asegurar que dominan los conocimientos requeridos antes de pasar a la siguiente etapa. Refuerzo de las respuestas deseadas. Control del ritmo de progreso de los estudiantes. Se ocupa de la conducta objetiva, no de la experiencia consciente. Es intencionalista porque acentúa las relaciones de la conducta con las metas. El docente se posiciona como el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Se considera al estudiante como un recipiente vacío que hay que llenar de conocimiento. El grado de avance del estudiante se mide a través de los resultados observables de su conducta (pág. 144).

Según estos indicadores, el constructivismo pretende evaluar y condicionar la conducta, para lo cual refuerza las respuestas deseadas mismas que se relacionan de forma directa con los objetivos de aprendizaje. En este modelo el docente es el centro del proceso de enseñanza aprendizaje, pues si el estudiante participa, lo hace bajo los parámetros y límites impuestos por el docente para lograr las conductas deseadas.

### **2.1.3. Pedagogía constructivista**

El constructivismo en la pedagogía, fundamentado por Lev Vygotsky, Jean Piaget y David P. Ausubel, se basa en la participación activa del estudiante, que le permita, a través de procesos de razonamiento y comprensión, el construir su propio conocimiento, en el sentido de que, toda nueva información, adquiera significado y coherencia para él, a fin de que pueda aplicarla o expresarla de forma posterior.

El aprendizaje constructivista se puede definir según Rico (2008) como:

El aprendizaje constructivista parte de la activación en el estudiante, durante el aprendizaje, de procesos cognitivos básicos que incluyen la selección y retención de información, la organización y elaboración de la nueva información, la integración en la misma de los conocimientos poseídos y la aplicación de lo aprendido a nuevas situaciones de aprendizaje. Todo ello desde el autocontrol de todo el proceso por el aprendiz (pág. 25).

En base a lo mencionado por el autor, se establece que el aprendizaje constructivista está enfocado en la manera en que los estudiantes construyen su propio conocimiento, interiorizándolo y apropiándose del mismo, a fin de ponerlo en práctica para la adquisición de nuevos y posteriores conocimientos. En este proceso cognitivo de construcción de conocimiento, el estudiante utiliza los datos e información reciente, como los conocimientos previos ya aprendidos, según Rico (2008, pág. 26) “almacenados en la MLP (Memoria a Largo Plazo)”. Lo que permite que el conocimiento adquiera significado, es decir, que se produce por el aprendizaje significativo.

Este proceso de aprendizaje constructivista necesita metodologías que promuevan la participación e inclusión de los estudiantes en el aprendizaje, que integren al estudiante y al docente en un mismo proceso comunicativo y complementario, enriqueciendo a ambas partes y dinamizando la adquisición y construcción del conocimiento.

Entre las características del Aprendizaje Constructivista se menciona, según Collet al. (1997):

El ambiente constructivista en el aprendizaje provee a las personas del contacto con múltiples representaciones de la realidad;  
Las múltiples representaciones de la realidad evaden las simplificaciones y representan la complejidad del mundo real;

El aprendizaje constructivista se enfatiza al construir conocimiento dentro de la reproducción del mismo;

El aprendizaje constructivista resalta tareas auténticas de una manera significativa en el contexto en lugar de instrucciones abstractas fuera del contexto;

El aprendizaje constructivista proporciona entornos de aprendizaje como ambientes de la vida diaria o casos basados en el aprendizaje en lugar de una secuencia predeterminada de instrucciones;

Los entornos de aprendizaje constructivista fomentan la reflexión en la experiencia;

Los entornos de aprendizaje constructivista permiten el contexto y el contenido dependiente de la construcción del conocimiento, y apoyan la “construcción colaborativa del aprendizaje, a través de la negociación social, no de la competición entre los estudiantes para obtener apreciación y conocimiento” (pág. 28).

La búsqueda de este modelo, es la participación e interacción directa del estudiante con el tema u objeto de estudio, por lo que el proceso de enseñanza aprendizaje está centrado en el alumno, guiado por el docente, para lograr analizar y descubrir el conocimiento, y de esta manera comprenderlo y dotarlo de significado.

## **2.2. Fundamentos teóricos del constructivismo**

El constructivismo se enriquece por diversas aproximaciones teóricas, entre las que destacan los estudios de Ausubel sobre el Aprendizaje Significativo y las teorías de Piaget, Vygotsky y Feuerstein.

### **2.2.1. Teoría del desarrollo cognitivo – Piaget**

La teoría de Piaget parte de la premisa que el aprendizaje se genera a través de procesos activados en la interpretación que el niño realiza del mundo que lo rodea; a partir de esta percepción el niño construye esquemas mentales, que se convierten en un referente para organizar e interpretar el conocimiento que adquiera después. A

estos procesos se les conoce como “asimilación y acomodación del conocimiento” (Piaget, 1997, pág. 37).

Para Piaget, el aprendizaje tiene lugar de forma directa, mediante la interiorización de los ‘esquemas’ de acción sobre las cosas, es decir, de la interacción que mantiene el infante con los objetos que lo rodean. Sobre esto Vasta, Haith, & Miller (2001), argumentan que:

Los esquemas y otras estructuras cognoscitivas muestran también cierta flexibilidad. Un niño no despliega exactamente la misma conducta con cada pelota que encuentra. De forma similar, una acción puede adaptarse a diferentes objetos. La forma en que se agarra una pelota es de alguna manera diferente de la forma en que se agarra un sonajero. Y la forma en que estos objetos se chupan es de alguna manera diferente de la forma en que se chupa un pezón. Las estructuras cognoscitivas son flexibles en otro sentido: cambian con el tiempo. Un esquema específico, tal como la prensión, refleja cada vez mayor capacidad al ir aplicándolo el niño a más objetos cada vez. De esta forma, los esquemas se convierten finalmente en más individualizado, o diferenciado, de tal forma que una pelota se convierte principalmente en un objeto que se lanza; un sonajero, en un objeto que se agita, y, un pezón, en un objeto que se chupa (pág. 39).

El niño asimila el conocimiento mediante la interacción con diversos objetos y puede ‘reacomodarla’, es decir, modificarla, para aplicarse de forma diferente a un objeto con características similares. Estos conceptos de asimilación y acomodación se pueden entender de la siguiente manera, según Covarrubias (2010):

La asimilación ocurre cuando el niño incorpora nuevos conocimientos a los ya existentes; es decir, en la asimilación los niños asimilan el ambiente dentro de un esquema. La acomodación se da cuando el niño se adapta a nueva información; es decir, los niños ajustan sus esquemas a su entorno (pág.26).

La teoría de Piaget, está considerada por varios autores como las base del constructivismo, pues considera la “construcción” del conocimiento que el estudiante lleva a cabo, a partir de conocimientos adquiridos con anterioridad.

En la teoría de Piaget el desarrollo cognitivo está relacionado de forma directa con el desarrollo físico-biológico. Para Piaget “las estructuras biológicas limitan aquello que podemos percibir y, por otra hacen posible el progreso intelectual” (Piaget, 1997, pág. 14).

Los procesos de aprendizaje están relacionados íntimamente con las estructuras mentales, mismas que según Piaget aparecen en diferentes etapas o estadios y se diferencian entre sí por la construcción de esquemas diferentes; como se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 3

Estadios del aprendizaje de acuerdo a la teoría de Piaget

<b>ETAPA</b>	<b>ESTADIO</b>	<b>EDAD</b>
<b>SENSOMOTOR</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conducta esencialmente motora.</li> <li>• No hay representación interna de los acontecimientos externos, ni pensamiento mediante conceptos.</li> </ul>	a) Mecanismos reflejos congénitos	0-1 meses
	b) Reacciones circulares primarias	1-4 meses
	c) Reacciones circulares secundarias	4-8 meses
	d) Coordinación de los esquemas de conducta previos	8-12 meses
	e) Nuevo descubrimiento por experimentación	12-18 meses
	f) Nuevas representaciones mentales	12-24 meses
<b>PREOPERACIONAL</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El lenguaje gradúa su capacidad de pensar</li> </ul>	a) Preconceptual	2-4 años

<b>ETAPA</b>	<b>ESTADIO</b>	<b>EDAD</b>
simbólicamente <ul style="list-style-type: none"> <li>• Imita objetos de conductas, juegos simbólicos, dibujos, imágenes mentales</li> <li>• Se desarrolla el lenguaje hablado.</li> </ul>	b) Intuitivo	4-7 años
<b>OPERACIONES CONCRETAS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se consolidan estructuras cognitivas de pensamiento concreto</li> <li>• Interpretan la realidad estableciendo relaciones de comparación, seriación y clasificación.</li> <li>• Precisan continuamente de manipular la realidad</li> <li>• Tiene dificultades para razonar de manera abstracta, pues están condicionados por aspectos observables y figurativos.</li> </ul>		7-11 años
<b>OPERACIONES FORMALES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Razona de manera más abstracta</li> <li>• Utiliza representaciones de la realidad sin manipularla directamente.</li> <li>• Comienza el pensamiento formal.</li> <li>• Es capaz de comprobar hipótesis, controlar variables y utilizar el cálculo combinatorio.</li> </ul>		11-16 años

Nota. Estadios aprendizaje. Fuente: (Santillana 2009, pág.19), reelaborado por J. Gómez 2014.

Para el aprendizaje, un requisito previo importante es la madurez, si las operaciones mentales de un niño no han madurado lo suficientemente como para poder aprender un tema determinado toda instrucción resulta inútil.

### **2.2.2. Teoría sociocultural y andamiaje de Vygotsky**

La teoría sociocultural de Vygotsky concibe al aprendizaje como un proceso observable en la interacción entre el estudiante y el ambiente socio-cultural en el que

vive, inicialmente en la interacción con otros y posteriormente apropiándose del conocimiento de forma individual.

Cada una de las funciones en el desarrollo cultural del niño aparece dos veces: primero, en el nivel social, y luego, en el nivel individual; primero, entre las personas (inter-psicológico), y luego en el interior del niño (intra-psicológico). Esto se aplica tanto para la atención voluntaria como para la memoria lógica y la formación de conceptos. Todas las funciones superiores se originan como verdaderas relaciones entre los individuos. Vygotsky, citado en (Blanco & González, 2004, pág. 30).

Para Vygotsky, es necesario que el aprendizaje se produzca a partir de la interacción entre personas, esto hace imprescindible al 'contexto' en el aprendizaje, entendiéndose por contexto al ambiente que rodea al estudiante a nivel físico, social y cultural, pues esto influye en la forma en que el estudiante puede recibir el conocimiento.

Vygotsky también propone la teoría de la zona de desarrollo próximo, misma que se refiere a la "zona en la que un niño puede ser guiado en el curso de la interacción por otro compañero más avanzado" (Morrison, 2005, pág. 35). De manera complementaria a su teoría sociocultural, el autor considera que un estudiante con mayor conocimiento puede guiar a otros estudiantes con menor conocimiento en el aprendizaje, dándose un proceso de andamiaje entre ellos, ya sea de forma consciente o inconsciente, pues muchas veces el ejemplo es suficiente.

De modo que la zona de desarrollo próximo es aquella en la que los estudiantes pueden generar una primera instancia de la adquisición del conocimiento mediante la actividad no individual. Partiendo de esta teoría, el apoyo e interactividad entre estudiantes puede lograr que el nivel de comprensión y el desempeño de un grupo de clase, sea superior al de otro, en el cual los niños dependen únicamente del educador.

### **2.2.3. Modificabilidad cognitiva –Feuerstein**

La teoría de Feuerstein, sobre la modificabilidad cognitiva, establece que en el proceso de aprendizaje un niño es capaz de ‘ajustar’ sus estructuras cognitivas (conocimiento acumulado) para dar significado al nuevo conocimiento, si este no es compatible inicialmente con lo que él conocía. En otras palabras, cuando el niño aprende algo nuevo, tratará de relacionarlo con lo que ya conoce, clasificándolo por ejemplo en categorías o clases, o mediante su utilidad. Por ejemplo, si encuentra un objeto redondo, puede relacionarlo con pelotas y por ende lo clasifique como juguete, sin embargo, si es muy pesado no podría hacerlo rebotar como tal, por lo que deberá modificar su conocimiento inicial de que no todos los objetos redondos son pelotas.

De acuerdo con Feuerstein la inteligencia se genera a través de la capacidad para modificar y enriquecerse cognitivamente de la experiencia adquirida en dicho cambio, alterando el comportamiento o actuando sobre el entorno para cambiarlo.

Feuerstein parte de la concepción del ser humano como un sistema abierto y activo, cuya estructura cognitiva es modificable de manera significativa y permanente, siempre y cuando reciba una atención pedagógica adecuada (Zubiría, 2002, pág. 84).

Esta atención pedagógica adecuada es la que da el maestro, por lo que en él recae la responsabilidad de guiar de manera adecuada el desarrollo de la estructura y de las funciones cognitivas, misma que para Feuerstein citado por Beltrán (1991):

...la estructura personal interiorizada, cuyos componentes son de índole energético e intelectual. Es decir, son sistemas de funcionamiento del individuo adquiridos durante su evolución y como hábitos de funcionamiento personal y mental. Se consideran como prerequisites del correcto funcionamiento mental (pág.84).

Para Feuerstein, “las operaciones intelectuales y las habilidades de pensamiento son modificables, sujetas a cambios y no solo de una manera superficial y temporal, sino de manera estructural y significativa, a partir de un adecuado programa de intervención pedagógica” (Zubiría, 2002, pág. 84). Es decir, que toda función cognitiva puede ser modificada, por lo que el autor considera que aún aquellas funciones que pueden haber sufrido problemas por deterioro genético u orgánico pueden ser corregidas mediante la intervención pedagógica adecuada.

### **2.3. Aprendizaje significativo**

El aprendizaje significativo surge de la teoría de David Ausubel en el marco del constructivismo, y que plantea que el conocimiento adquirido se vuelve significativo cuando se lo puede relacionar con los conocimientos anteriores, Veglia (2007) menciona:

Ausubel, a través de otra teoría con orientación constructivista, diferencia el aprendizaje memorístico del aprendizaje significativo. El primero tiene que ver con la repetición de conceptos sin asociaciones ni relaciones con lo que el alumno ya sabe. En cambio, el aprendizaje significativo se produce cuando el alumno es capaz de establecer relaciones entre los nuevos conocimientos y lo que ya se conoce. Para Ausubel, aprender es sinónimo de comprender e implica una visión del aprendizaje basada en los procesos internos del alumno y no sólo en respuestas externas. Su teoría del aprendizaje significativo supone poner de relieve el proceso de construcción de significados como elemento central de la enseñanza (pág.34).

En el siguiente gráfico, tomado de Martín & Rodríguez (2001, pág. 30), se observa la diferencia entre las dimensiones de aprendizaje, desde el memorístico al significativo, y en relación al aprendizaje receptivo, por descubrimiento guiado y por descubrimiento autónomo, presentando actividades que ejemplifican estas aprendizajes. Se observa por ejemplo que tanto un aprendizaje memorístico como significativo puede producirse en entornos de enseñanza en los que el estudiante tiene toda la información expuesta (aprendizaje receptivo), en la que es guiado para

encontrar la información por el docente (aprendizaje por descubrimiento guiado) y en el que debe descubrir la información (descubrimiento autónomo); no obstante, el aprendizaje significativo requiere que exista una participación del aprendiente en el proceso para que pueda comprender y dar significado a los nuevos conocimientos.

Tabla 4  
Dimensiones del aprendizaje según Ausubel

<b>Aprendizaje Significativo</b>	↑	Clasificación de relaciones entre conceptos	Instrucción audiotutorial bien diseñada	Investigación científica, Música o arquitectura nuevas
		Conferencia o la mayoría de presentaciones en libros de texto	Trabajo en el laboratorio escolar	Mayoría de la "investigación" o la producción intelectual rutinaria
		Tablas de multiplicar	Aplicación de fórmulas para resolver problemas	Soluciones de adivinanzas por prueba y error
<b>Aprendizaje memorístico</b>	↓			
		<b>Aprendizaje Receptivo</b>	<b>Aprendizaje por descubrimiento guiado</b>	<b>Aprendizaje por descubrimiento autónomo</b>

Nota. Dimensiones. Fuente Marti & Onrubia 2002, pág.30, J. Gómez, 2014.

Al interpretar el cuadro se observa que el eje horizontal se relaciona con la de organizar el proceso de aprendizaje, y se estructura en torno a la dimensión aprendizaje por descubrimiento/aprendizaje por recepción. Esta dimensión se refiere a la forma de cómo el alumno recibe los contenidos que tiene que aprender: cuanto más se acerca al polo del aprendizaje por descubrimiento, más se reciben estos contenidos de forma inacabada, y el alumno los tiene que definir o "descubrir" antes de poderlos asimilar; inversamente, cuanto más se acerca al polo del aprendizaje receptivo, los contenidos que hay que aprender se reciben por el alumno, de forma completa.

En cambio, el eje vertical se refiere al tipo de procesos que intervienen en el aprendizaje, delimitado por el aprendizaje significativo, en un lado, y el aprendizaje

mecánico o repetitivo, en otro. En este caso, la distinción se lleva a cabo por parte del alumno, por las relaciones entre los conceptos que ya ha aprendido y el nuevo conocimiento por aprender. Cuanto más se relaciona el nuevo material con algún aspecto de lo que ya conoce, más cerca se encuentra del aprendizaje significativo. Cuanto menos se establece este tipo de relación, más cerca se está del aprendizaje mecánico o repetitivo.

### **2.3.1. Importancia**

El aprendizaje constructivista busca lograr que los estudiantes adquieran comprensión del conocimiento, es decir, que todo lo que aprendan tenga un significado claro, lo cual se logra al poder relacionar lo que ya se conoce con lo que se aprende. Su importancia se encuentra en el enfoque que este modelo tiene, al considerar al estudiante como el centro del proceso de enseñanza aprendizaje Marti & Onrubia (2002), señalan la importancia del aprendizaje constructivista:

Según la teoría de Ausubel, en el aprendizaje significativo hay tres ventajas esenciales respecto del aprendizaje memorístico. En primer lugar, el conocimiento que se adquiere de forma significativa se retiene y se acuerda durante más tiempo. En segundo lugar, aumenta la capacidad de aprender otros materiales o contenidos relacionales de una forma más sencilla, incluso si se ha olvidado la información aprendida originalmente. En tercer lugar, y una vez olvidado, facilita el aprendizaje subsiguiente, el "reaprendizaje", por decirlo de alguna forma de la información original o de otra parecida. La explicación de estas ventajas se encuentra en los procesos específicos mediante los cuales se produce el aprendizaje significativo (pág. 31).

La importancia de lograr este aprendizaje es que, al aprender por retención o memorización, se requiere la repetición continua para fijar las ideas, por lo que a lo largo del tiempo estas pueden olvidarse; por otro lado, cuando al nuevo conocimiento se le encuentra significado este perdurará más tiempo. Esto se debe a que al aprender el estudiante relaciona lo que ya conoce con las clases, categorías, órdenes que tiene en su mente, entre otras formas de organizar la información mentalmente. Por

ejemplo, cuando al estudiante se le presenta la imagen de una bacteria redonda, puede que su mente empiece a clasificarla, es redonda pero no esférica, por lo que no puede ser una pelota, tiene una similitud con los gráficos de la célula (si es que ya la conoce) por lo que inferirá que se trata de un organismo microscópico, etc., de modo que encontrará similitudes, diferencias y relaciones con lo que ya conoce para poder explicarse a sí mismo de que trata lo que está conociendo.

En conclusión, la importancia del aprendizaje significativo radica en que a través del mismo los conocimientos adquieren las siguientes características: Son estables, se mantienen en el tiempo y resisten al cambio y tienen coherencia interna, ya que se relacionan con lo que conocen y no surgen del azar. Poseen una lógica que resulta de su funcionalidad al ser aplicadas a situaciones asociadas a la propia experiencia.

Son personales, si bien existen rasgos comunes con el grupo áulico. Es decir, que presentan generalmente patrones relevantes de regularidad que comparten ciertos alumnos entre sí y que permiten al docente categorizarlos y establecer las diferentes ideas básicas de su grupo de clase (Veglia, 2007, pág. 36).

El aprendizaje constructivista promueve un conocimiento con significado, lo que provoca que se retenga y recuerde por mayor tiempo que si solo se lo memoriza, a más de poder expresarlo y aplicarlo, lo que permite aprender otros temas relacionados de forma más sencilla.

### **2.3.2. Objetivos o finalidad**

El objetivo primordial del aprendizaje significativo es que los estudiantes puedan realizar relaciones cognitivas entre los nuevos conocimientos y los que ya conocen, sin embargo este proceso requiere que se alcancen ciertas condiciones, como las que mencionan Marti & Onrubia (2002), como básicas para que se genere un proceso de aprendizaje significativo:

La primera condición es la significatividad lógica del nuevo material que hay que aprender, remite a la estructura interna de este material,

que no tiene que ser ni arbitraria ni confusa, para facilitar establecer relaciones sustantivas con los conocimientos previos del alumno (pág.34).

Es decir, que el nuevo conocimiento debe guardar relación con lo que el estudiante presuntamente debe conocer, esto fundamenta también la necesidad de currículos secuenciales, en otras palabras, no se puede enseñar álgebra sin antes enseñar la aritmética, y sin antes enseñar la matemática básica, y de esta manera sucesivamente.

La segunda condición es la significatividad psicológica: para que el aprendizaje sea posible, el alumno tiene que disponer en la estructura cognitiva de conocimientos previos pertinentes y actividades que pueda relacionar con el material que se tiene que aprender (Marti & Onrubia, 2002, pág. 34).

La primera condición se refiere a la estructura del material a aprender, esta condición hace referencia a la estructura del conocimiento de quien aprende, en este caso, el estudiante debe manejar una base necesaria de conocimientos y competencias para adquirir nuevos conocimientos. Este proceso se va generando desde los primeros años de vida, cuando el infante adquiere un lenguaje y un dominio básico de su cuerpo, poco a poco desarrollará movimientos más precisos y su pensamiento adquirirá la capacidad para procesar información más compleja. En edades posteriores, no podrá aprender determinados conceptos si no ha adquirido información previa, por ejemplo, no se le puede explicar la diferencia entre un pingüino y un oso, si no se le ha explicado previamente las diferencias entre reinos y clases (reino animal, mamíferos, aves, etc.).

Finalmente, y como tercera condición, el alumno debe tener una determinada actitud o disposición favorable a aprender de forma significativa, es decir, a relacionar lo que aprende con lo que ya sabe (Marti & Onrubia, 2002, pág. 34).

Esta última condición implica que el estudiante este motivado y dispuesto a analizar y tratar de comprender el nuevo conocimiento, lo que también hace necesaria la ejecución de metodologías y técnicas que inviten al estudiante a relacionarse y a apropiarse del conocimiento.

### **2.3.3. Aspectos prácticos**

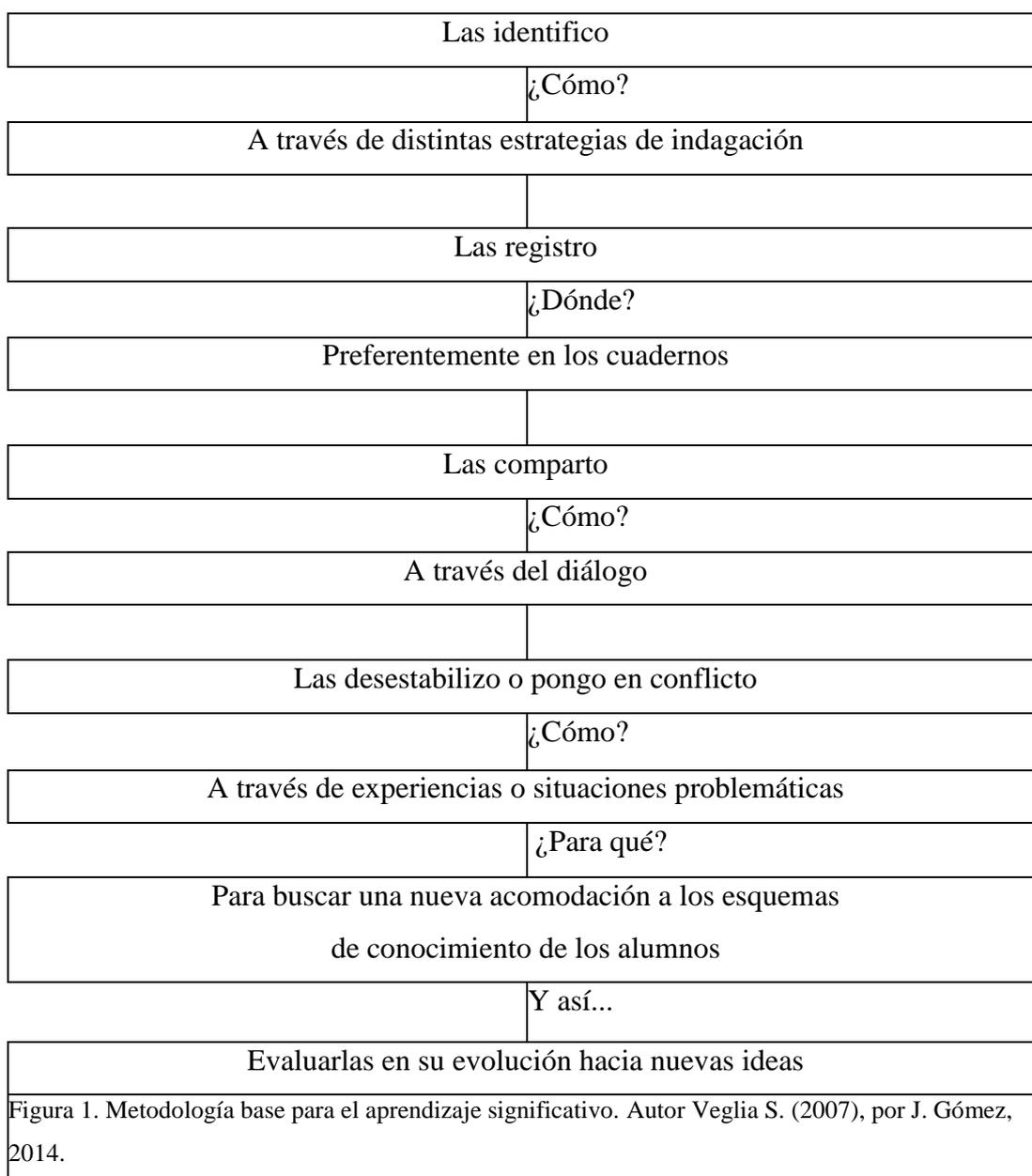
Dentro de los aspectos prácticos del aprendizaje significativo, pueden mencionarse a las metodologías, que abarcan la manera de actuar para lograr un objetivo de aprendizaje, y de la cuál se desprenden las estrategias y las técnicas, mismas que comprenden las actividades que requiere la metodología para funcionar. También se hace mención de la evaluación, al ser la fase del proceso en la que se puede evidenciar si se logró un aprendizaje significativo.

#### **2.3.3.1. Metodologías**

La metodología puede comprenderse como la manera de aplicar los métodos, siendo el método el planteamiento que se realiza para alcanzar un determinado objetivo. Àvalos (2004) define a la metodología como:

Metodología es el estudio del método (lógos=estudio) o del “camino para llegar a un fin”. Desde un punto de vista científico: método es el procedimiento que se sigue en las ciencias para hallar la verdad y enseñarla. Metodología es una ciencia que forma parte de la lógica y que se ocupa de estudiar y aplicar el método más conveniente a una obra o actividad determinada (pág.8).

La metodología plantea una forma práctica de llevar a cabo, o lograr la finalidad que se propone. En el aprendizaje significativo la finalidad es la de lograr que el nuevo conocimiento tenga significado para el estudiante al relacionarlo con conocimientos anteriores, por lo cual se puede aplicar la siguiente metodología sugerida por Veglia (2007, pág. 38):



Esta metodología propone inicialmente identificar el conocimiento a través de situaciones de análisis o problemas, a través de estrategias de indagación o búsqueda, es decir, mediante consultas, investigaciones, conversaciones, entre otros métodos que llevarán a que el estudiante identifique lo que se quiere aprender, por ejemplo ¿Cómo circula la sangre dentro del cuerpo humano? Estas indagaciones se registran, preferentemente en los cuadernos, donde se organiza la información a través de organizadores visuales por ejemplo. A continuación se lleva a cabo procesos cooperativos de análisis entre estudiantes mediante el diálogo, lo que ayuda a desestabilizar o poner en conflicto las indagaciones iniciales, lo que facilitará su

posterior comprensión. Tomando el ejemplo anterior se puede realizar preguntas como ¿Por qué necesita la sangre circular por el cuerpo?, ¿Cuál es su función?, ¿Cómo puede el corazón realizar la circulación? A través de estas interrogantes se producen situaciones problemáticas que llevan a un análisis que facilite al estudiante organizar el conocimiento, para finalmente concluir nuevas ideas y dar respuesta a la situación de análisis inicial.

### **2.3.3.2. Estrategias**

Para llevar a cabo las metodologías del aprendizaje significativo se requiere la aplicación de estrategias congruentes con sus fines, como menciona Veglia (2007): “Las estrategias metodológicas deben ser congruentes con la estructura científica de los contenidos a enseñar y adaptada a la estructura cognoscitiva del sujeto que los recibe” (pág.71).

En este caso, el autor sugiere que toda estrategia debe ser diseñada o adaptada en función de los contenidos a enseñarse, lo que implica que una misma estrategia no pueda ser útil en todos los casos de enseñanza. Para Antunes (1999):

Los métodos o estrategias metodológicas o educativas tienen que subordinarse a las condiciones psicológicas de quien aprende (naturaleza y psicología del alumno) y tienen por objeto llevarlo a redescubrir los conocimientos (contenidos didácticos y estructura lógica) de la sociedad en que vive (pág.35).

A través de la estrategia el estudiante debe poder llevar a cabo su función en el proceso de aprendizaje, que es la de analizar y relacionar los nuevos y los viejos conocimientos.

Algunas estrategias para lograr una aproximación a la concepción del conocimiento significativo que adquieren los estudiantes son las siguientes de acuerdo a Capote (2012, pág. 37):

- Presentar material concreto, guiar la observación a partir de preguntar, proponer que lo clasifiquen, que formulen hipótesis, etc.

- Plantear situaciones problemáticas.
- Formular preguntas y pedirles que las respondan por escrito.
- Ordenar secuencias desordenadas, por ejemplo en relación a la germinación y al crecimiento de una planta.
- Colocar leyendas en secuencias.
- Interpretar esquemas o gráficos de manuales.
- Someter a discusión una idea determinada.

Este tipo de estrategias deben diseñarse, de acuerdo con Veglia (2007, pág. 71), considerando que logren impulsar la reflexión que realiza el estudiante sobre el conocimiento cuando puede explicarse el significado de los problemas que van apareciendo. Adicionalmente deben ser estructuradas de forma balanceada en cuanto a las acciones propias de la estrategia, es decir: lo que qué va a hacer, cómo lo va a hacer, por qué y para qué lo va a hacer. Por último, es poder explicar cómo, cuándo y por qué es adecuada una estrategia.

Los factores que condicionan las estrategias según Veglia (2007, pág. 71) son:

- Análisis de la estructura científica de la disciplina (lógica interna).
- Madurez de los sujetos para quienes va dirigido el aprendizaje.
- Fines o valores que pretende desarrollar la enseñanza.
- Medios que dispone la institución educativa.
- Currículo vigente.
- Relación entre áreas del currículo.
- Concepción del docente.

La consideración de todos estos aspectos puede llevar a que se diseñe estrategias más certeras, eficientes y eficaces para impulsar el aprendizaje significativo en los estudiantes.

### 2.3.3.3. Técnicas

Para el planteamiento de las técnicas y/o actividades mediante las que se llevarán a cabo las estrategias de enseñanza, se deben considerar los siguientes principios según Veglia (2007):

Para adquirir un nuevo conocimiento, el sujeto debe poseer una cantidad básica de información con respecto a él (esquemas cognitivos racionales y no acumulativos). Consecuencia: actividades previas; diagnóstico inicial; material introductorio.

Se han de afirmar nuevos esquemas mediante los cuales se pueda organizar el conocimiento. Consecuencia: actividades individuales y grupales; actividades de tratamiento de la información evaluativa; reestructuración.

Los nuevos esquemas se han de reajustar, sintonizar con la nueva información para que sean eficaces. Consecuencia: actividades complementarias; revisión de aspectos no aprendidos; nueva secuencia (pág.73).

Se reconocen varios tipos de actividades que los docentes pueden proponer para concretar una buena enseñanza, según las finalidades propuestas, de acuerdo a Marti & Onrubia (2002):

Actividades de introducción motivación: introducir la realidad que se quiere aprender.

Actividades de sondeo de conocimientos previos: para conocer ideas, opiniones, aciertos o errores conceptuales sobre los contenidos a aprender.

Actividades de desarrollo: para conocer conceptos, procedimientos y actitudes.

Actividades de consolidación: se contrastan las nuevas ideas con las previas de los alumnos y se aplican los nuevos aprendizajes.

Actividades de reiteración: para alumnos con necesidades educativas especiales.

Actividades de ampliación y/o aplicación de lo estudiado: para continuar construyendo nuevos conocimientos.

Actividades de reflexión sobre lo aprendido y cómo fue estudiado: actividades de meta-cognición (pág.73).

Las actividades que forman parte del aprendizaje significativo son aquellas que promueven la actividad y participación del estudiante, y como plantean Marti & Onrubia (2002), pueden tener diversas finalidades, enfocadas a determinar los conocimientos previos, a reforzarlos, a ampliarlos, y a conectarlos con el nuevo conocimiento.

#### **2.3.3.4. Evaluación**

Dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, es importante para el profesor, el conocer hasta qué punto ha logrado transmitir el conocimiento al estudiante, y la calidad de la comprensión. A raíz de esta necesidad aparece la evaluación, que es la actividad a través de la cual se identifica el nivel de logro de los objetivos de aprendizaje planteados. En el caso del aprendizaje significativo, se debe poder hallar evidencia de que el estudiante está logrando relacionar los conocimientos, para lo cual Novak (1984) sugiere la utilización de mapas conceptuales:

Novak, apoyándose en esta última teoría [aprendizaje significativo], considera que los mapas conceptuales son la principal herramienta metodológica para determinar lo que el alumno ya sabe. Los mapas conceptuales son usados para ayudar a los estudiantes a “aprender cómo aprender” haciendo evidentes las estructuras cognitivas y el conocimiento autoconstruido Novak citado en Veglia (2007, pág. 34).

La evaluación en este caso, debe basarse en un paradigma cualitativo, pues no se busca medir las respuestas acertadas, sino diagnosticar el nivel de significación que está logrando el estudiante.

El paradigma cualitativo, más utilizado en la actualidad, se caracteriza por evaluar procesos, por utilizar preferentemente la evaluación

formativa y por una evaluación ideográfica o centrada en el alumno considerado como ser individual y peculiar (Díaz, 2002, pág. 269).

De acuerdo a Díaz (2002) se debe considerar también los indicadores del aprendizaje significativo, mismos que no pueden establecerse de forma generalizada, pues deben poder expresar las relaciones resultantes del conocimiento adquirido, es decir, deben diseñarse dichos indicadores a partir de lo que está aprendiendo.

### **CAPÍTULO 3**

## **LAS CIENCIAS NATURALES EN LA ACTUALIZACIÓN Y FORTALECIMIENTO CURRICULAR DE SEXTO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA**

### **3.1.La enseñanza de las Ciencias Naturales en la actualidad**

Debe entenderse que las Ciencias Naturales abarcan a un gran número de disciplinas científicas, las cuales pueden diferir entre distintos países, de acuerdo a las áreas de conocimientos que se consideren que deben formar parte de esta asignatura:

La impartición de las materias enfocadas al estudio de las ciencias naturales sigue determinados fines, muy precisos, que no obstante, no siempre están bien definidos. Esto puede llevar a la confusión o al equívoco de la manera más conveniente de aproximar a los niños a estas áreas del conocimiento tan importantes para su formación integral como estudiantes (...) (Del Carmen, 2010, pág. 4).

Respecto a esto, Del Carmen (2010) señala las orientaciones y pautas que se deben considerar para estructurar un programa educativo de Ciencias Naturales, para evitar confusiones sobre los contenidos que deben abordarse. Menciona a los distintos fenómenos de la naturaleza y los estudios referentes al hombre, enfocados a su higiene y salud; a las actividades desarrolladas por cuenta propia de los alumnos, es decir, de primera mano, en las observaciones directas de la naturaleza y en la realización de materiales de estudio y la comunidad particular, el espacio geográfico, en donde habitan los estudiantes (Del Carmen, 2010, pág. 5).

Las Ciencias Naturales agrupan a:

...los estudios de la naturaleza a las distintas áreas de reflexión y análisis sobre los seres, objetos, y fenómenos que están incluidos dentro de la realidad fáctica en donde habitamos. Por lo tanto, el estudio de la naturaleza está integrado por diversas ramas como por ejemplo la zoología, antropología, botánica, mineralogía, geografía

regional, los fenómenos físicos y químicos y las diversas estrategias para transformar los materiales naturales propios de cada espacio en recursos aprovechables y productos manufacturados para el beneficio de todos, es decir, la tecnología (Del Carmen, 2010, pág. 4).

Sin embargo, en la actualidad el estudio de las Ciencias Naturales ha variado, de acuerdo con García & Pinilla (2012), principalmente en lo referente a contenidos y metodología. Esto se debe, de acuerdo con los autores, a que anteriormente la planificación de las Ciencias Naturales respondía a la pregunta: ¿qué contenidos científicos han de aprender los alumnos y cómo se han de distribuir en los diferentes cursos?, lo que contribuía a que se acojan temas propios de la física, biología, química y geología, pero con la complejidad propia de estas disciplinas. En contraposición, García & Pinilla (2012) mencionan la importancia de considerar las siguientes interrogantes:

¿Qué papel debe jugar en la Educación General Básica?

¿Qué objetivos del área han de cubrir estos alumnos cuya mayoría no prosigue estudios superiores?

¿Qué tipo de enfoque liga más con los intereses y etapas de desarrollo del niño?

¿Cuáles son los métodos más adecuados para que los niños y niñas aprendan ciencias?

¿Qué contenidos científicos son los más adecuados para desarrollar en los diferentes niveles educativos? (pág.22)

En respuesta, los contenidos y metodologías deben estructurarse bajo la premisa de que el estudiante debe poder adquirir la capacidad de interpretar los fenómenos naturales, comprender el papel de la ciencia en la sociedad, desarrollar actitudes de respeto en relación al medio y la vida, entre otros. Sobre la metodología García & Pinilla (2012) sugieren:

El método de “centros de interés”, que se basa en el desarrollo de los intereses espontáneos del alumnado, conduciéndolo a través de la observación directa y la reflexión a relacionar aspectos de la realidad.

El método de proyectos se centra en el desarrollo de la capacidad de auto organización y producción del alumno, la adquisición de instrumentos y técnicas de trabajo, y la reflexión a partir de los problemas que van surgiendo en su desarrollo.

El método del descubrimiento, que hace especial énfasis en el desarrollo de capacidades investigadoras, fomentando la utilización de los procesos de formulación de hipótesis, observación, experimentación, recogida de datos, etc.

El método de la investigación promueve una investigación abierta del entorno y utiliza una gama variada de técnicas de trabajo: observación, encuestas, utilización de diferentes fuentes de información, etc. (pág.29).

El uso de estos métodos y otros similares puede responder a diferentes momentos del proceso educativo, y su adecuada combinación, junto con su utilización flexible, pueden permitir cubrir la mayoría de objetivos educativos que se plantea el currículo.

### **3.2. La enseñanza de las Ciencias Naturales en el Ecuador**

Las Ciencias Naturales forman parte del currículo ecuatoriano desde hace muchos años. Con la Actualización y Fortalecimiento curricular se buscó lograr, como con otras materias, un mejoramiento progresivo del aprendizaje, sin embargo, las Ciencias Naturales destacan como parte de esta reforma del Ministerio de Educación, pues es la asignatura más compatible con el sentido humanista del nuevo currículo, en el que varias de sus bases pedagógicas y metas de aprendizaje se definen en los siguientes puntos, de acuerdo con Carvajal (2012):

Al desarrollo de la condición humana y la comprensión entre todos y la naturaleza. Subraya la importancia de formar seres humanos con valores, capaces de interactuar con la sociedad de manera solidaria, honesta y comprometida.

Formar personas con capacidad de resolver problemas y proponer soluciones, pero sobre todo, utilizar el conocimiento para dar nuevas

soluciones a los viejos problemas. Enfatiza la formación de personas propositivas, capaces de transformar la sociedad.

A la formación de personas con valores como la solidaridad, honestidad y sentido de inclusión y respeto por las diferencias. Insiste en la necesidad de formar personas que puedan interactuar en un mundo donde la diferencia cultural es sinónimo de riqueza.

Propone una educación orientada a la solución de los problemas reales de la vida, pero sobre todo a la formación de personas dispuestas a actuar y a participar en la construcción de una sociedad más justa y equitativa.

Enfatiza el uso del pensamiento de manera crítica, lógica y creativa; lo que implica el manejo de operaciones intelectuales y auto reflexivas.

Subraya la importancia del saber hacer; el fin no radica en el conocer, sino en el usar el conocimiento como medio de realización individual y colectiva.

Los conocimientos conceptuales y teóricos se integran al dominio de la acción, o sea al desarrollo de las destrezas.

Sugiere el uso de las TIC como instrumentos de búsqueda y organización de la información.

Prioriza la lectura como el medio de comprensión y la herramienta de adquisición de la cultura.

Propone una evaluación más sistemática, criterial e integradora que tome en consideración tanto la formación cognitiva del estudiante: destrezas y conocimientos asociados, como la formación de valores humanos (pág.4).

El nuevo currículo apunta a fortalecer en los estudiantes las actitudes y conocimientos que les permitirán, no solo comprender el entorno que los rodea, sino apreciar y respetar el medio ambiente, los recursos naturales, los seres vivos y a sí mismos.

La necesidad de estos cambios surgió por los evidentes resultados obtenidos en las evaluaciones SER 2008, en las que el séptimo años de Educación General Básica alcanzó a nivel nacional un desempeño regular en el 38.91% de casos, bueno en el

34.28%, muy bueno en el 14.04%, insuficiente en el 10.67% y excelente en solamente el 2.10% de casos.

Los maestros se están preparando continuamente para la implementación eficaz de la Actualización y Fortalecimiento Curricular, pues a pesar de que el documento se diseñó en el 2010, tomó bastante tiempo para que fuera implementándose en las instituciones escolares, y más aún, para que los docentes puedan modificar su estilo de enseñanza para adaptarse a este currículo.

### 3.3. Bases pedagógicas del diseño curricular

La Actualización y Fortalecimiento Curricular tiene como objetivo el desarrollar y preparar a los estudiantes para comprender, con un enfoque a la formación de ciudadanos, respaldado por los principios del Buen Vivir, como establece el Ministerio de Educación (2010):



Estos principios se basan en lograr que los estudiantes se formen como ciudadanos bajo un marco de respeto, solidaridad y honestidad, para lo cual se plantea la educación intercultural, plurinacional e inclusiva.

De acuerdo al currículo, se propone un proceso de construcción del conocimiento a partir del planteamiento de actividades y situaciones contextualizadas, es decir,

situaciones propias de la vivencia diaria, junto con métodos de aprendizaje participativo. El proceso epistemológico (de construcción del conocimiento) proyectado es el siguiente:



Este plantea partir de la sociedad, la naturaleza y la comunicación, para de estos, plantear objetivos educativos destinados a alcanzar las destrezas y conocimientos a desarrollar, entre los que destaca la lectura y la comprensión como el sustento cognitivo, y la vivencia de situaciones, problemas a resolver y producciones, como aspecto práctico. El logro de metas cognitivas y prácticas permitiría alcanzar resultados del aprendizaje con un enfoque humanista.

Este proceso se fundamenta en la base de la Pedagogía Crítica, que plantea que el estudiante debe ser el protagonista del aprendizaje mediante la interpretación y resolución de problemas, participando de forma activa de la transformación de la sociedad. Los procesos necesarios para lograr esta meta son, de acuerdo al Ministerio de Educación (2010):

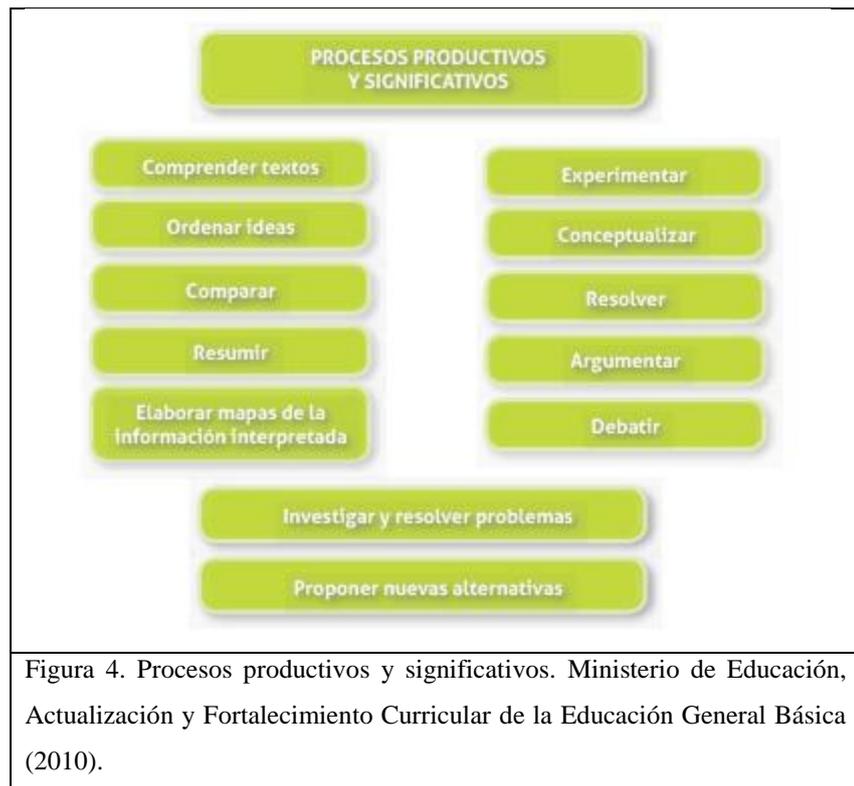


Figura 4. Procesos productivos y significativos. Ministerio de Educación, Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica (2010).

Estos procesos conforman las actividades básicas a través de las cuales se busca lograr la adquisición del conocimiento y el desarrollo de habilidades prácticas, establecidas como “destrezas con criterios de desempeño”, entendidas como el ‘saber hacer’ en los estudiantes, y sobre las cuáles se formula la planificación micro curricular por parte de los docentes.

Parte de la fundamentación pedagógica del currículo actual, y como elemento necesario para un óptimo desarrollo de las destrezas con criterios de desempeño, se han considerado a las tecnologías de la información y la comunicación, mediante las que se facilitan y agilitan actividades como las siguientes según el Ministerio de Educación (2010):

Búsqueda de información con rapidez.

Visualización de lugares, hechos y procesos para darte mayor objetividad al contenido de estudio.

Simulación de procesos o situaciones de la realidad.

Participación en juegos didácticos que contribuyen de forma lúdica a profundizar en el aprendizaje.

Evaluación de los resultados del aprendizaje.

Preparación en el manejo de herramientas tecnológicas que se utilizan en la cotidianidad. (pág.19)

No obstante, las TIC's abren amplias posibilidades para la ejecución de estrategias metodológicas de aprendizaje que estimulen la práctica y procesos participativos, por ser altamente interactivas, sin embargo, el limitante recae en la disponibilidad de la institución educativa y en el manejo del docente de estos instrumentos.

Por último, se considera como una de las bases pedagógicas del currículo a la evaluación integradora de los resultados de aprendizaje, a través de las cuáles se evalúa el desempeño de los estudiantes con fines diagnósticos y formativos. El Ministerio de Educación (2010) menciona que:

Al evaluar es necesario combinar varias técnicas a partir de los indicadores esenciales de evaluación planteados para cada año de estudio: la producción escrita de los estudiantes, la argumentación de sus opiniones, la expresión oral y escrita de sus ideas, la interpretación de lo estudiado, las relaciones que establecen con la vida cotidiana y otras disciplinas, y la manera como solucionan problemas reales a partir de lo aprendido. (pág.12)

Es decir, que la evaluación integradora busca determinar el grado de adquisición de las destrezas con criterios de desempeño a partir de prácticas cotidianas, discusión de ideas, argumentación, expresión del estudiante y la aplicación de lo aprendido como solución práctica a problemas de diversa complejidad. El aprendizaje significativo, asentado en el constructivismo, es altamente compatible con las bases pedagógicas del currículo actual, y mediante estrategias metodológicas que busquen alcanzar este tipo de aprendizaje se estará fortaleciendo todas las bases pedagógicas planteadas.

### **3.4. Perfil de salida**

El conjunto de asignaturas que conforman la malla curricular de los estudiantes de Educación General Básica, tiene por objeto el formar diversas destrezas con criterios

de desempeño, a fin de lograr que, como ciudadanos, sean capaces de lo siguiente, de acuerdo al Ministerio de Educación (2010):

Convivir y participar activamente en una sociedad intercultural y plurinacional

Sentirse orgullosos de ser ecuatorianos, valorar la identidad cultural nacional, los símbolos y valores que caracterizan a la sociedad ecuatoriana.

Disfrutar de la lectura y leer de una manera crítica y creativa.

Demostrar un pensamiento lógico, crítico y creativo en el análisis y resolución eficaz de problemas de la realidad cotidiana.

Valorar y proteger la salud humana en sus aspectos físicos, psicológicos y sexuales.

Preservar la naturaleza y contribuir a su cuidado y conservación.

Solucionar problemas de la vida cotidiana a partir de la aplicación de lo comprendido en las disciplinas del currículo.

Producir textos que reflejen su comprensión del Ecuador y el mundo contemporáneo a través de su conocimiento de las disciplinas del currículo.

Aplicar las tecnologías en la comunicación, en la solución de problemas prácticos, en la investigación, en el ejercicio de actividades académicas, etc.

Interpretar y aplicar a un nivel básico un idioma extranjero en situaciones comunes de comunicación.

Hacer buen uso del tiempo libre en actividades culturales, deportivas, artísticas y recreativas que los lleven a relacionarse con los demás y su entorno, como seres humanos responsables, solidarios y proactivos.

Demostrar sensibilidad y comprensión de obras artísticas de diferentes estilos y técnicas, potenciando el gusto estético. (pág.16)

Este perfil de salida apoya la formación de habilidades necesarias para el ámbito laboral, pero también una conducta ético-moral positiva para la sociedad y la naturaleza, lo que apoya los principios del Buen Vivir.

### 3.5. Ejes transversales dentro del proceso educativo

Al observar el perfil de salida, se plantea la formación de los estudiantes como ciudadanos positivos, útiles, participativos y necesarios para el desarrollo de la sociedad ecuatoriana. Esto se asienta en los ejes transversales del proceso educativo, las mismas que a su vez, surgen del principio constitucional del Sumak Kawsay, o Buen Vivir. Estos principios proponen una formación en valores adquirida mediante la educación para lograr una sociedad democrática, equitativa, inclusiva, pacífica, tolerante y respetuosa. Según el Ministerio de Educación (2010), los ejes transversales son:

**La interculturalidad:** El reconocimiento a la diversidad de manifestaciones étnico-culturales en las esferas local, regional, nacional y planetaria, desde una visión de respeto y valoración.

**La formación de una ciudadanía democrática:** El desarrollo de valores humanos universales, el cumplimiento de las obligaciones ciudadanas, la toma de conciencia de los derechos, el desarrollo de la identidad ecuatoriana y el respeto a los símbolos patrios, el aprendizaje de la convivencia dentro de una sociedad intercultural y plurinacional. La tolerancia hacia las ideas y costumbres de los demás y el respeto a las decisiones de la mayoría.

**La protección del medioambiente:** La interpretación de los problemas medioambientales y sus implicaciones en la supervivencia de las especies, la interrelación del ser humano con la naturaleza y las estrategias para su conservación y protección.

**El cuidado de la salud y los hábitos de recreación de los estudiantes:** El desarrollo biológico y psicológico acorde con las edades y el entorno socio-ecológico, los hábitos alimenticios y de higiene, el empleo productivo del tiempo libre.

**La educación sexual en los jóvenes:** El conocimiento y respeto por la integridad de su propio cuerpo, el desarrollo de la identidad sexual y sus consecuencias psicológicas y sociales, la responsabilidad de la paternidad y la maternidad. (págs. 16-17)

Estos ejes transversales deben ser considerados por los docentes como base para la elaboración micro curricular, y como elementos que sustenten la discusión, debates, argumentación, etc., con los estudiantes, de forma que se recalque la necesidad del respeto, la solidaridad, la equidad, la tolerancia, entre otros valores.

### **3.6. Estructura curricular: sistema de conceptos empleados**

El currículo actual considera cuatro áreas primordiales en la enseñanza: Lengua y Literatura, Matemática, Estudios Sociales y Ciencias Naturales, cada uno con un eje curricular integrador.

Las Ciencias Naturales agrupan a diversas disciplinas, mismas que se enfocan en el estudio de los aspectos físicos de la naturaleza, como menciona Vargas (1997) “son aquellas ciencias que tienen por objeto el estudio de la naturaleza siguiendo la modalidad del método científico conocida como método experimental. Estudian los aspectos físicos, y no los aspectos humanos del mundo” (pág. 34). Para Furman (2001) “mientras que las ciencias sociales se centran en lo que son los saberes, las naturales llevan a cabo sus estudios y desarrollo a través de la lógica, las matemáticas y el propio razonamiento lógico existente” (pág.25). Mientras que Olvera (2012) considera que:

Las Ciencias Naturales engloban a toda ciencia dedicada al estudio de la naturaleza, dentro de la cual coexisten todos los seres vivos. Por ende, el objeto de estudio material es la naturaleza, analizada por medio del método científico; cada ciencia natural se diferencia de las demás por su objeto formal, es decir, por el aspecto de la naturaleza en el cual se enfoca (pág.15).

A partir de estas tres definiciones, se entiende a las Ciencias Naturales como el grupo de ciencias y disciplinas que estudian los aspectos físicos de la naturaleza y el ser humano, mediante una metodología científica, asentada en el razonamiento lógico. Para Ciencias Naturales el eje integrador es:

- Comprender las interrelaciones del mundo natural y sus cambios. (Ministerio de Educación, 2010).

El Ministerio de Educación en la Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica (2010), propone los siguientes elementos:

**Eje curricular integrador del área:** es la idea de mayor grado de generalización del contenido de estudio que articula todo el diseño curricular de cada área, con proyección interdisciplinaria. A partir de éste se generan los conocimientos, las habilidades y las actitudes, por lo que constituye la guía principal del proceso educativo.

**Ejes del aprendizaje:** se derivan del eje curricular integrador en cada área de estudio y son el hilo conductor para articular las destrezas con criterios de desempeño planteadas en cada bloque curricular (pág. 19).

Por eje de aprendizaje se entendería a la temática central a partir de la cual deben estructurarse los elementos curriculares de determinado año lectivo. El eje de Aprendizaje de Ciencias Naturales del 6to año de Educación General Básica hace referencia al “Bioma Pastizal: El ecosistema expresa las relaciones bióticas y abióticas” (Ministerio de Educación, 2010, pág. 103). A partir de este eje se articulan los conocimientos referidos a la formación de las regiones naturales en el Ecuador, la estructura del suelo de los pastizales, entre otros conocimientos que forman parte del perfil de salida del área.

**Perfil de salida del área:** es la descripción de los desempeños que debe demostrar el estudiante en cada una de las áreas al término de los diez años de Educación General Básica, los mismos que se evidencian en las destrezas con criterios de desempeño (Ministerio de Educación, 2010, pág. 19).

El perfil de salida establece los parámetros que se espera que el estudiante alcance en décimo año, tras la culminación de los estudios del área, y por ende, incluye los conocimientos y destrezas que debe adquirir.

- **Objetivos educativos del área:** orientan el alcance del desempeño integral que deben alcanzar los estudiantes en cada área de estudio durante los diez años de Educación General Básica. Los objetivos responden a las interrogantes siguientes:
  - ¿Qué acción o acciones de alta generalización deberán realizar los estudiantes?
  - ¿Qué debe saber? Conocimientos asociados y logros de desempeño esperados.
  - ¿Para qué? Contextualización con la vida social y personal.
  
- **Objetivos educativos del año:** Expresan las máximas aspiraciones que pueden ser alcanzadas en el proceso educativo dentro de cada año de estudio (Ministerio de Educación, 2010, pág. 19).

Mediante la aplicación de la guía docente fundamentada en el aprendizaje significativo, se busca que los estudiantes tengan un logro alto en cuanto a los objetivos, tanto en la adquisición del conocimiento como en el desarrollo de destrezas.

- **Planificación por bloques curriculares:** Los bloques curriculares organizan e integran un conjunto de destrezas con criterios de desempeño alrededor de un tema generador.
  
- **Destrezas con criterios de desempeño:** Las destrezas con criterios de desempeño expresan el saber hacer, con una o más acciones que deben desarrollar los estudiantes, estableciendo relaciones con un determinado conocimiento teórico y con diferentes niveles de complejidad de los

criterios de desempeño. Las destrezas se expresan respondiendo a las siguientes interrogantes:

- **¿Qué debe saber hacer?** Destreza.
- **¿Qué debe saber?** Conocimiento.
- **¿Con qué grado de complejidad?** Precisiones de profundización (Ministerio de Educación, 2010, pág. 19).

Es importante tomar en cuenta estas tres interrogantes, pues mediante la aplicación del aprendizaje significativo se intenta mejorar la comprensión del conocimiento, lo cual se logra en gran parte mediante la práctica; de modo que las estrategias y metodologías para lograrlo impulsarán también el desarrollo de destrezas y conocimientos, es decir, el saber hacer y el saber de acuerdo a las precisiones de la asignatura y del año lectivo.

- **Precisiones para la enseñanza y el aprendizaje:** Constituyen orientaciones metodológicas y didácticas para ampliar la información que expresan las destrezas con criterios de desempeño y los conocimientos asociados a éstas; a la vez se ofrecen sugerencias para desarrollar diversos métodos y técnicas para orientar el aprendizaje y la evaluación dentro y fuera del aula (Ministerio de Educación, 2010, pág. 19).

La Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica, 2010, presenta varias recomendaciones para la enseñanza, misma que se encaminan al alcance de las destrezas con criterios de desempeño, no obstante, la guía docente fundamentada en el aprendizaje significativo complementa estas precisiones al dotar de información a los docentes para la elaboración y aplicación de estrategias activas, que direccionen la adquisición significativa de los contenidos.

- **Indicadores esenciales de evaluación:** Son evidencias concretas de los resultados del aprendizaje, precisando el desempeño esencial que deben demostrar los estudiantes. Se estructuran a partir de las interrogantes siguientes:

- ¿Qué acción a acciones se evalúan?
- ¿Qué conocimientos son los esenciales en el año?
- ¿Qué resultados concretos evidencia el aprendizaje? evidencias concretas del aprendizaje al concluir el año de estudio (Ministerio de Educación, 2010, pág. 20).

El último elemento curricular lo componen los indicadores esenciales de evaluación, mismos que parten de las destrezas con criterios de desempeño, no obstante, en la aplicación del aprendizaje significativo la evaluación debe encaminarse también a establecer si los estudiantes lograron comprender los nuevos contenidos y relacionar los conocimientos que ya tenían.

### **3.7. Ejes de Aprendizaje**

El eje curricular integrador del área: "Comprender las interrelaciones del mundo natural y sus cambios" se ve plasmado de cuarto a décimo año de Educación General Básica, a través de los ejes del aprendizaje propios de cada año escolar, y en cuya redacción se ha tomado en cuenta los aspectos ecología y evolución explícitos en el eje curricular integrador. El eje de aprendizaje para sexto año de Educación General Básica es "Bioma Pastizal el ecosistema expresa las interrelaciones bióticas y abióticas." (Ministerio de Educación, 2010, pág. 20).

### **3.8. Objetivos Generales del Área**

En los objetivos generales del área se especifican las capacidades que el alumno debe haber adquirido, como consecuencia de la intervención escolar, al finalizar la etapa en un campo de conocimiento y experiencia específico. Estos objetivos añaden una referencia explícita a los contenidos como conjunto de saberes, que configuran cada área curricular. Esta referencia a contenidos se hace al conjunto del área y no a contenidos muy específicos de la misma (Ministerio de Educación, 2010, pág. 15).

Los objetivos del área son macro objetivos, pues estos no hacen distinción entre los niveles de educación, y por ende no se articulan considerando el nivel de desarrollo

de los estudiantes en los distintos años lectivos, no obstante, plantean los conocimientos básicos necesarios a recibir durante todos los períodos lectivos.

Finalmente, el docente debe analizar las posibilidades de plantear diferentes objetivos, con el propósito de considerar las diferencias individuales. Esto significa que no necesariamente todos los alumnos de un grado o sección deben cumplir todos los objetivos planteados. Así podrían plantearse objetivos especiales para algunos subgrupos, con la idea de llenar algunos vacíos en cualquiera de las áreas: sicomotriz, afectiva e intelectual, o para ofrecer opciones a estudiantes con habilidades o capacidades especiales en alguna de esas áreas (Bolaños & Molina, 1990, pág. 43).

En este caso, los autores sugieren la necesidad de que los objetivos sean inclusivos, o que en su lugar, existan diversos objetivos que permitan considerar las diferentes necesidades y capacidades de los estudiantes, con motivo de que todos alcancen el aprendizaje deseado.

### **3.8.1. Perfil de salida del área**

- Integrar los conocimientos propios de las Ciencias Naturales relacionados con el conocimiento científico e interpretar a la naturaleza como un sistema integrado, dinámico y sistémico.
- Analizar y valorar el comportamiento de los ecosistemas en la perspectiva de las interrelaciones entre los factores bióticos y abióticos que mantienen la vida en el planeta, manifestando responsabilidad en la preservación y conservación del medio natural y social.
- Realizar cuestionamientos, formular hipótesis, aplicar teorías, reflexiones, análisis y síntesis demostrando la capacidad para comprender los procesos biológicos, químicos, físicos y geológicos que les permitan aproximarse al conocimiento científico natural.

- Dar sentido al mundo que los rodea a través de ideas y explicaciones conectadas entre sí, permitiéndoles aprender a aprender para convertir la información en conocimientos. (Ministerio de Educación, 2010, pág. 104).

El perfil de salida del área de Ciencias Naturales considera que los estudiantes deben adquirir competencias prácticas y conocimientos aplicables en la interpretación de la naturaleza, de los ecosistemas, en la aplicación del método científico y en la comprensión del mundo; bajo este perfil, el aprendizaje significativo permitiría lograr en un nivel más profundo y consistente estas metas, mediante la aplicación de la guía docente.

### **3.8.2. Objetivos de la asignatura**

El perfil de salida da cabida a los siguientes objetivos de la asignatura, los cuales son aplicables a todos los años de Educación General Básica:

- Observar e interpretar el mundo natural en el cual vive a través de la búsqueda de explicaciones, para proponer soluciones y plantear estrategias de protección y conservación de los ecosistemas.
- Valorar el papel de las ciencias y la tecnología por medio de la concienciación crítica- reflexiva en relación a su rol en el entorno, para mejorar su calidad de vida y la de otros seres.
- Determinar y comprender los aspectos básicos del funcionamiento de su propio cuerpo y de las consecuencias para la salud individual y colectiva a través de la valoración de los beneficios que aportan los hábitos como el ejercicio físico, la higiene y la alimentación equilibrada para perfeccionar su calidad de vida.
- Orientar el proceso de formación científica por medio de la práctica de valores y actitudes propias del pensamiento científico, para adoptar una

actitud crítica y proactiva. Aplicar estrategias coherentes con los procedimientos de la ciencia ante los grandes problemas que hoy plantean las relaciones entre ciencia y sociedad.

- Demostrar una mentalidad abierta a través de la sensibilización de la condición humana que los une y de la responsabilidad que comparten de velar por el planeta, para contribuir en la consolidación de un mundo mejor y pacífico.
- Diseñar estrategias para el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones para aplicarlas al estudio de la ciencia. (Ministerio de Educación, 2010, pág. 104).

Los objetivos de la asignatura, para todos los años de estudio, plantean los temas básicos de aprendizaje, entre los cuáles se busca principalmente, que los estudiantes puedan comprender y analizar el mundo que los rodea. Este tipo de destrezas pueden lograrse si aprenden a relacionar lo que estudian con sus vivencias, y para esto, el aprendizaje significativo es ideal al promover la relación cognitiva de conocimientos previos y nuevos.

### **3.8.3. Objetivos para el sexto año de E.G.B**

- Explicar la formación de las regiones naturales del Ecuador a través del análisis de los movimientos de las masas terrestres, para determinar su influencia en las características físicas y biológicas de cada una.
- Relacionar la estructura del suelo de los pastizales con la interacción del clima mediante la descripción de los seres vivos que en él habitan, para valorar su importancia como recurso natural renovable.
- Comprender las interacciones bióticas y abióticas que se producen en las diferentes regiones naturales del Ecuador, a través de la identificación de las características de los principales biomas y el análisis de la utilidad agrícola y ganadera para determinar su influencia en los pastizales antrópicos.

- Analizar las características hídricas de los pastizales por medio de la relación de su ubicación geográfica y la cantidad de agua que en ellos existe así como sus propiedades, para valorar la importancia del manejo sostenible del recurso agua.
- Comprender las condiciones atmosféricas que modifican el clima a través de la relación de los agentes modificadores naturales y artificiales. para tomar conciencia de los problemas ambientales y proponer estrategias de solución.
- Relacionar las características de la materia con los procesos de cambio mediante el análisis comparativo, para valorar la importancia de las manifestaciones de la energía en el entorno y de su equilibrio en el ecosistema (Ministerio de Educación, 2010, pág. 105).

Para el sexto año de Educación General Básica se proponen seis objetivos, los cuáles abarcan, desde el estudio de la formación de las regiones naturales, la estructura del suelo, las características hídricas, condiciones atmosféricas y características de la materia, lo que indica que en el sexto año se transmiten principalmente contenidos propios de la geografía, para los cuáles se deberá establecer estrategias correspondientes en la guía docente a diseñarse.

### **3.9. Estándares del área de Ciencias Naturales**

Los estándares de Ciencias Naturales según el Ministerio de Educación (2013) se organizan en cuatro dominios de conocimiento: El planeta tierra como lugar de vida, dinámica de los ecosistemas, Sistemas de vida y Transferencia entre materia y energía), que progresan en cinco niveles.

#### **3.9.1. El planeta tierra como un lugar de vida**

Este dominio detalla la comprensión de los elementos y fenómenos físicos que conforman el planeta, y las formas de interacción de estos elementos en procesos que han favorecido la evolución y el surgimiento de la vida. Evidencia el desarrollo de

acciones en la vida cotidiana para el aprovechamiento de los recursos naturales, el análisis de diversas situaciones en las que se interrelacionan conocimientos con información científica, y el desarrollo de argumentos sobre distintos ámbitos relacionados con el manejo sustentable de los recursos naturales.

Los estándares de tercer nivel según el Ministerio de Educación (2013), correspondientes a sexto año se presentan a continuación:

- Realiza experiencias guiadas para verificar las observaciones sobre recursos naturales de su ambiente. Plantea preguntas y formula conjeturas a partir de los resultados obtenidos. Registra y compara los datos utilizando esquemas, gráficos o tablas, y los coteja con información de fuentes dadas. Interpreta los datos obtenidos de las experiencias realizadas; formula y comunica conclusiones sobre la base de los resultados, de manera ordenada, por medio de informes.
- Describe la estructura del planeta Tierra y establece la/una relación con el desarrollo de la vida. Caracteriza la acción de elementos físicos (suelo, agua, aire y luz solar) en la formación de los biomas. Explica las formas de uso de los recursos naturales renovables en el país.
- Desarrolla diferentes actividades para dar a conocer la importancia de los recursos naturales renovables de nuestro país. Propone prácticas ecológicas para conservar y proteger los recursos naturales de su entorno.

### **3.9.2. Dinámica de los ecosistemas**

Este dominio detalla los aprendizajes sobre la estructura de los ecosistemas, los biomas y las bio-regiones, Evidencia la comprensión de las formas de interrelación que se encuentran en los diferentes ambientes, con base en la biodiversidad. En este dominio se detalla aprendizajes relacionados al proceso de evolución de las especies. Evidencia el desarrollo de acciones de la vida cotidiana, dirigidas al cuidado del

ambiente inmediato. Describe la construcción de una conciencia ecológica al proponer acciones concretas para el cuidado del ambiente y su conservación.

Los estándares de tercer nivel correspondientes a sexto año se presentan a continuación:

- Realiza experiencias guiadas para verificar las observaciones sobre ecosistemas o biomas. Plantea preguntas y formula conjeturas con base en los datos obtenidos. Registra y compara los datos mediante el uso de esquemas, gráficos o tablas, y los coteja con información de fuentes dadas. Interpreta los datos obtenidos de las experiencias realizadas; formula y comunica conclusiones sobre la base de los resultados, de manera ordenada, por medio de informes.
- Describe la flora y fauna de diferentes biomas en función de las características climáticas que los determinan. Explica diferentes formas de interrelación entre productores y consumidores que conforman una cadena alimenticia.
- Desarrolla diversas actividades orientadas a preservar la flora y fauna de los diferentes biomas. Practica acciones de conservación de su ambiente inmediato.

### **3.9.3. Sistemas de vida**

Este dominio enuncia los aprendizajes en relación con las características, estructuras y funciones de los seres vivos y la comprensión de los seres vivos como sistemas de vida. Evidencia acciones relacionadas con el cuidado personal, la alimentación y la sexualidad. Describe el progreso en el desarrollo de prácticas de prevención ante diferentes tipos de riesgos. Indica los procesos de análisis de diversas situaciones en lo que respecta a avances biotecnológicos relacionados con la salud, y la vivencia de los derechos y las responsabilidades.

Los estándares de tercer nivel correspondientes a sexto año se presentan a continuación:

- Realiza experiencias guiadas para verificar las observaciones sobre diferentes funciones de los seres vivos. Plantea preguntas y formula conjeturas de sus observaciones. Registra y compara los datos por medio del uso de esquemas, gráficos o tablas, y los coteja con información de fuentes dadas. Interpreta los datos obtenidos de las experiencias realizadas; formula y comunica conclusiones sobre la base de los resultados, de manera ordenada, por medio de informes.
- Identifica la estructura de los sistemas digestivo, circulatorio, respiratorio, excretor y locomotor, y establece la relación entre sus funciones. Comprende su sexualidad de acuerdo a los cambios biológicos, psicológicos y sociales que experimenta.
- Conoce sus derechos y responsabilidades, y practica normas de seguridad en los diferentes ambientes en los que se desenvuelve.

#### **3.9.4. Transferencia entre materia y energía**

Este dominio enuncia los aprendizajes sobre la estructura y las características esenciales de la materia, las leyes y los principios que determinan el comportamiento de esta, así como las formas de interacción entre materia y energía. Evidencia el desarrollo de acciones para la vida cotidiana, relacionadas con la debida utilización de diferentes tipos de sustancias y energía. Describe procesos de análisis de información científica relacionada con las formas de utilización de la energía y su aprovechamiento. Detalla el desarrollo de acciones encaminadas a potenciar el uso de energía alternativa.

Los estándares de tercer nivel correspondientes a sexto año se presentan a continuación:

- Realiza experiencias guiadas para verificar las observaciones sobre la composición de objetos o sustancias. Plantea preguntas y formula

conjeturas con base en los datos obtenidos. Registra y compara los datos mediante el uso de esquemas, gráficos o tablas, y los coteja con información de fuentes dadas. Interpreta los datos obtenidos en las experiencias realizadas; formula y comunica conclusiones sobre la base de los resultados, de manera ordenada, por medio de informes.

- Describe las propiedades físicas y químicas de la materia. Compara cambios reversibles e irreversibles de la materia. Describe diferentes formas de uso de la energía natural.
- Propone y realiza acciones que motivan el ahorro de energía que favorecen la conservación del medioambiente. Participa en proyectos de reciclaje, desarrollados en el entorno en donde se desenvuelve.

### **3.10. Bloques de enseñanza**

La actual estructura curricular propone la organización de los contenidos de cada año lectivo, en bloques de enseñanza. Por bloque de enseñanza se puede entender a la agrupación de conocimientos y destrezas con criterios de desempeño, bajo una misma temática. A partir de los bloques de enseñanza se realiza la planificación anual.

Para cada bloque se diseñarán, por parte del docente, diversas estrategias metodológicas, entendiéndose por estas a “aquella secuencia ordenada y sistematizada de actividades y recursos que los profesores utilizamos en nuestra práctica educativa; determina un modo de actuar propio y tiene como principal objetivo facilitar el aprendizaje de nuestros alumnos.”(Boix, 1995, pág. 55).

#### **3.10.1. Bloque 1: La Tierra, un planeta con vida**

El estudio del planeta Tierra, su origen, formación y cambios han sido una constante en la preocupación de la ciencia y de la humanidad. Por esto es fundamental tener en cuenta las siguientes preguntas a la hora de trabajar este bloque curricular: ¿Qué

mueve a la humanidad para estudiar la Tierra? ¿Qué importancia tiene su estudio para comprender La vida que en ella se desarrolla? ¿Cuál es la relación entre la estructura del planeta y la biodiversidad? (Ministerio de Educación, 2010, pág. 109).

En este bloque es importante que los estudiantes puedan familiarizarse con la comprensión de términos propios de la geografía, como región, naturaleza, bioma y otros, a más de poder establecer la ubicación en el país donde se presentan los fenómenos estudiados. Para todo esto se podría implementar técnicas y estrategias que impulsen el aprendizaje significativo, mediante la relación de lo que aprenden con mapas, fotografías y gráficos, mismos que sirvan de referencia para posteriores bloques de enseñanza, los cuáles también se encuentran en el campo de la geografía.

### 3.10.1.1. Destrezas con criterios de desempeño

Para el bloque 1, las destrezas con criterios de desempeño son:

Tabla 5

Destrezas con criterios de desempeño para el bloque 1

BLOQUE	DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO
Bloque 1: La Tierra, un planeta con vida	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir el origen de las masas terrestres de las regiones naturales del Ecuador, con la identificación y relación de las características físicas y biológicas propias de las regiones.</li> <li>• Comparar las clases de energía que producen los sismos, estableciendo relaciones de causa-efecto.</li> <li>• Contrastar entre la energía térmica producida por los volcanes y el nivel de temperatura producida por otros cuerpos, con la descripción y relación de sus características.</li> <li>• Clasificar los biomas del Ecuador pastizales, bosques y desierto con la caracterización y la relación de cada uno de ellos.</li> <li>• Describir las características de los pastizales naturales y antrópicos en las tres regiones continentales: Litoral,</li> </ul>

BLOQUE	DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO
	<p>Interandina y Amazonia sobre la base de la identificación de su estructura y la relación con factores físicos que estos presentan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar la función de los pastizales naturales Páramo con la observación, identificación y descripción de las particularidades funcionales y estructurales de este ecosistema.</li> <li>• Argumentar sobre la utilidad agrícola y ganadera de los pastizales antrópicos que existen en las regiones continentales del Ecuador, con observaciones e interpretaciones gráficas y el análisis de información de diferentes fuentes.</li> </ul>

Nota. Destrezas Bloque 1, adaptado del Ministerio de Educación, Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica, 2010.

Las destrezas con criterios de desempeño para el bloque 1, requieren que los estudiantes sean capaces de describir, comparar y clasificar información sobre las regiones naturales, por lo que la Guía docente deberá encaminar estrategias para la adquisición de dichas destrezas. En este caso se requerirán estrategias para la información, comprensión, descripción y clasificación de contenidos.

### **3.10.2. Bloque 2: El suelo y sus irregularidades**

El estudio del bloque curricular "El suelo y sus irregularidades" debe aportar herramientas para el desarrollo de actitudes conservacionistas. Para lograrlo, es preciso que el profesorado y el estudiantado establezcan procesos de indagación adecuados que permitan conseguir que sus estudiantes aprecien el suelo como un recurso natural renovable y con una estructura cambiante, producto de la interacción del clima y los seres vivos que en él habitan (Ministerio de Educación, 2010, pág. 112).

En este segundo bloque se recurre a la ecología como eje transversal, pues se busca que, a más del conocimiento conceptual, se logre una concienciación y apreciación

por el suelo como recurso natural. En este bloque pueden ser factibles la aplicación de estrategias y técnicas para el aprendizaje significativo basadas en la experimentación y la práctica.

### 3.10.2.1. Destrezas con criterios de desempeño

Tabla 6

Destrezas con criterios de desempeño para el bloque 2

BLOQUE	DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO
<p>Bloque 2: El suelo y sus irregularidades</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar el ecosistema del pastizal con la observación, identificación, descripción y registro de sus componentes.</li> <li>• Describir la composición del suelo de pastizal con relación al tipo de plantas propias de este bioma, con la observación directa, recolección de datos en textos de diferentes fuentes y procesos experimentales.</li> <li>• Comparar los tipos de suelos del pastizal según su origen, con la observación directa y el análisis de la flora y la fauna endémicas.</li> <li>• Relacionar las cadenas alimenticias con los diferentes Biomas de Pastizal, con la interpretación de datos de textos de diferentes fuentes y experimentales.</li> <li>• Valorar la importancia de la conservación sustentable de los suelos del pastizal, con el análisis reflexivo y el diseño y ejecución de microproyectos de investigación.</li> </ul>

Nota. Destreza Bloque 2, adaptado del Ministerio de Educación, Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica, 2010.

Cada parte del producto se pueden implementar estrategias como el estudio de casos, para observar los diversos tipos de suelo y su utilización en el país con fines productivos, también pueden aplicarse técnicas enfocadas a que los estudiantes analicen críticamente la importancia de los recursos naturales, para lo cual podrían tomar responsabilidad de plantas ubicadas en un espacio destinado por la institución para esto.

### 3.10.3. Bloque 3: El agua, un medio de vida

El estudio de este bloque curricular pretende crear un conocimiento amplio de las herramientas y estrategias que promuevan nuevas iniciativas de protección del agua, con enfoques basados en incentivos para la conservación, el equilibrio de la naturaleza y el manejo de los recursos hídricos (reservas naturales y artificiales) en general y específicamente el de los páramos como reserva natural de agua para el futuro (Ministerio de Educación, 2010, pág. 114).

Al igual que con el bloque anterior, en este bloque se debe recalcar la importancia del agua como recurso natural, por lo que el enfoque ecologista estará presente en la guía docente y las estrategias que se propongan.

#### 3.10.3.1. Destrezas con criterios de desempeño

Las destrezas con criterios de desempeño para el bloque 3 son:

Tabla 7

Destrezas con criterios de desempeño para el bloque 3

BLOQUE	DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO
Bloque 3: El agua, un medio de vida	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describir las características hídricas de los pastizales de cada región, con la observación directa, identificación del recurso agua de acuerdo con la ubicación geográfica del bioma.</li><li>• Argumentar la importancia y conservación del agua para la supervivencia de los seres vivos y su equilibrio en la naturaleza, con el análisis crítico, reflexivo y valorativo del ecosistema de páramo como "fuente de reserva de agua dulce".</li><li>• Describir las propiedades del agua y su función en los seres vivos, con la ejecución de experimentos y la identificación y descripción de los problemas de acceso de</li></ul>

BLOQUE	DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO
	los seres vivos a este recurso.

Nota. Destreza Bloque 3, adaptada del Ministerio de Educación, Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica, 2010.

Es importante que los docentes puedan tener conocimiento y recursos para propiciar actividades prácticas que incluyan: salidas de observación de campo, talleres de reflexión y análisis, conducción e indagación bibliográfica; actividades que integradas posibilitarán aprendizajes significativos, por lo que el producto aportará con el planteamiento de estas actividades.

### **3.10.4. Bloque 4: El clima depende de las condiciones del aire**

El estudio del bloque curricular "El clima depende de las condiciones atmosféricas" permitirá a los estudiantes la comprensión de los significados de clima, condiciones atmosféricas y el tiempo. También posibilitará la valoración e interpretación de la información del trabajo meteorológico en el tratamiento de temas relacionados con el clima y el tiempo atmosférico de una región específica. El tiempo atmosférico se define como el estado o condición de la atmósfera en un momento dado sobre un bioma. Varía de acuerdo con la ubicación del bioma en las diferentes regiones geográficas del Ecuador y del mundo. Está influido por las condiciones meteorológicas en un lugar y en un momento determinado, lo cual repercute en el clima y en las actividades humanas (Ministerio de Educación, 2010, pág. 115).

En este bloque es importante relacionar los contenidos de bloques anteriores, pues el aire puede verse afectado por las condiciones del suelo y el agua, y entre los tres conforman recursos naturales imprescindibles. En este apartado se estudia el clima y el aire, y la forma en que el clima se ve afectado por factores como la contaminación y la época. La guía docente debe contener en este bloque, estrategias para la comprensión significativa de los procesos climáticos del país.

#### **3.10.4.1. Destrezas con criterios de desempeño**

Las destrezas con criterios de desempeño para el bloque 4 son:

Tabla 8

Destrezas con criterios de desempeño para el bloque 4

BLOQUE	DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO
<p>Bloque 4: El clima depende de las condiciones del aire</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar y describir las características generales y la estructura de la atmósfera y relacionarlas con los fenómenos atmosféricos que influyen y determinan el clima, desde la observación e interpretaciones de gráficos, esquemas, videos, lectura de documentos e investigaciones en textos de diferentes fuentes.</li> <li>• Deducir cómo influye la variación de la altura de la superficie terrestre en la composición del aire, con el análisis comparativo de la concentración de oxígeno en las regiones Interandina y Litoral</li> <li>• Analizar y comparar cómo las variaciones de presión y temperatura provocan el desplazamiento de las masas de aire para la formación del viento, con las experiencias previas del estudiantado, el análisis de experimentos, observaciones directas e investigaciones en diversas fuentes y documentación del servicio meteorológico regional o nacional</li> </ul>

Nota. Destreza Bloque 4, adaptado del Ministerio de Educación, Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica, 2010.

En el diseño del producto se considerará la inclusión de estrategias metodológicas proactivas como la experimentación, estudio de casos, talleres de enseñanza - aprendizaje cooperativo o proyectos multimedia. Con estas estrategias se perseguirá que los estudiantes diferencien con claridad los conceptos de clima y tiempo. Relacionarán la latitud y la altitud que presentan las diferentes regiones naturales del Ecuador, vistas en el bloque 1, con los tipos de vida que surgen por esta influencia y comprenderán cómo el tiempo meteorológico se vincula con los tiempos del clima. Con lo cual los escolares concluirán que debido a los cambios en las condiciones atmosféricas, el tiempo es cambiante, por ende también el clima.

### 3.10.5. Bloque 5: Los ciclos en la naturaleza y sus cambios

El estudio del bloque curricular "Los ciclos de la naturaleza y sus cambios" nos permite entender que los sistemas naturales no son estáticos ni inmutables, sino que tienen una dinámica que hace posible que La naturaleza recupere los elementos extraídos tanto en forma natural como artificial por los seres vivos, como sucede en el caso del ser humano durante su actividad productiva (Ministerio de Educación, 2010, pág. 116).

La naturaleza esta siempre en movimiento y cambio, por lo que en este bloque se busca que los estudiantes comprendan los ciclos, tanto de la naturaleza como de los seres vivos. En este sentido puede lograrse que los docentes inculquen buenos hábitos de cuidado al ambiente y su propio cuerpo.

#### 3.10.5.1. Destrezas con criterios de desempeño

Las destrezas con criterios de desempeño para el bloque 3 son:

Tabla 9

Destrezas con criterios de desempeño para el bloque 5

BLOQUE	DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO
Bloque 5: Los ciclos en la naturaleza y sus cambios	<ul style="list-style-type: none"><li>• Analizar las necesidades de nutrientes de los seres vivos, desde la comparación de las cadenas alimenticias.</li><li>• Interpretar gráficos de cada tipo en los ecosistemas de páramo con la observación, identificación, descripción y la relación de la alimentación autótrofa y heterótrofa.</li><li>• Analizar la ubicación del ser humano en las cadenas alimenticias, con la interpretación de su condición alimenticia como organismos omnívoros.</li><li>• Secuenciar los procesos de la nutrición a través de la relación de las funciones de digestión, circulación, respiración y excreción, con la identificación e interpretación de esquemas y modelos, el diseño de</li></ul>

BLOQUE	DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO
	<p>diagramas de flujo y la descripción de la importancia de la alimentación para los seres humanos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparar entre los procesos digestivos humanos y los de otros mamíferos, con la identificación de órganos y la relación que estos guardan con sus funciones.</li> <li>• Relacionar las condiciones de salud determinados por buenos hábitos alimenticios con la descripción de algunas características socioculturales, la reflexión sobre salud, enfermedad y prevención en la alimentación humana.</li> <li>• Reconocer las etapas del ciclo de vida de los vertebrados, con la descripción de gráficos, esquemas y la observación directa en animales del entorno.</li> <li>• Analizar la sexualidad y la formación de los caracteres primarios en niños y niñas, asociados con los cambios físicos y fisiológicos durante la primera etapa del ciclo biológico.</li> </ul>

Nota. Destreza Bloque 5 adaptado, del Ministerio de Educación, Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica, 2010.

Para este bloque se deben incluir contenidos en el producto, destinados a que el docente pueda aplicar estrategias para estimular al estudiantado para que se cuestione y haga preguntas, exprese sus intereses y vivencias relacionadas con los ciclos en la naturaleza y busque respuestas en las explicaciones científicas, luego de explorar y comunicar sus ideas. De esta manera estará relacionando lo que conoce con lo que aprenden dándole significado.

### 3.11. Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación para Ciencias Naturales en sexto año de Educación General Básica son:

Tabla 10

Criterio de evaluación

BLOQUE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>Bloque 1: La Tierra, un planeta con vida</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica la influencia del movimiento de las placas tectónicas en la formación y características de las regiones naturales del Ecuador.</li> <li>• Describe modelos experimentales que expliquen la transformación de la energía potencial en otros tipos de energía.</li> <li>• Identifica las causas y explica los efectos producidos en el ecosistema por las erupciones volcánicas.</li> </ul>
<p>Bloque 2: El suelo y sus irregularidades</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe las principales características bióticas y abióticas del Bioma Pastizal.</li> <li>• Explica la utilidad agrícola y ganadera de los pastizales antrópicos de las regiones continentales del Ecuador.</li> <li>• Propone alternativas de conservación sobre el manejo sustentable del suelo agrícola - ganadero.</li> </ul>
<p>Bloque 3: El agua un medio de vidas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica recursos renovables y no renovables en el Bioma Pastizal y los peligros a los que están expuestos debido al desarrollo de comunidades humanas.</li> <li>• Justifica la importancia del páramo para la formación de reservas naturales de agua dulce.</li> <li>• Demuestra experimentalmente las propiedades del agua en relación con las funciones que realizan los seres vivos.</li> </ul>

BLOQUE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
Bloque 4: El clima depende de las condiciones del aire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica cómo influyen los fenómenos atmosféricos en el clima del Bioma Pastizal.</li> </ul>
Bloque 5: Los ciclos en la naturaleza y sus cambios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseña una cadena alimenticia tomando en cuenta las necesidades de energía y los nutrientes de los seres vivos del Bioma Pastizal.</li> <li>• Representa en diagramas de secuencia las funciones de nutrición en el ser humano.</li> <li>• Compara las funciones vitales de nutrición, relación y reproducción entre los seres vertebrados.</li> </ul>

Nota. Criterio de evaluación, adaptada del Ministerio de Educación, Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica, 2010.

Para la detección de los criterios esenciales de evaluación se incluirán en el producto indicadores y técnicas de evaluación, mismas que deben fundamentarse en la detección del aprendizaje significativo. Entre estas técnicas de evaluación pueden encontrarse observaciones, resolución de problemas prácticos, análisis críticos de casos, entre otros; mismos que deben permitir al estudiante aplicar su criterio y los conocimientos adquiridos.

## CONCLUSIONES

- La enseñanza de las Ciencias Naturales requiere de una comprensión práctica de lo que se aprende, a partir de la observación, análisis y experimentación.
- El aprendizaje significativo requiere que la estructura curricular mantenga un orden que permita la relación de temas secuenciales.
- Los estudiantes de sexto año de educación General Básica, se encuentran en un nivel de desarrollo cognitivo, donde se puede impulsar el pensamiento crítico y analítico sobre la información que reciben.

## RECOMENDACIONES

- Implementar estrategias y técnicas activas, que incluyan la participación del estudiante y promuevan el esfuerzo por llegar a conclusiones propias que fortalezcan su aprendizaje.
- Desarrollar planes de aula en los que se considere la relación entre los temas abordados, para fomentar el aprendizaje significativo.
- Profundizar en la participación de los estudiantes en procesos investigativos, de análisis y de experimentación para alcanzar un aprendizaje más consistente y duradero.

## LISTA DE REFERENCIAS

- Aceti, E. (1998). *Desarrollo y crecimiento*. Madrid: Editorial Paulinas.
- Aguiló, A. (2013). *Tu hijo de 10 a 12 años*. Barcelona: Editorial Palabra.
- Ahumada, P. (2002). *La evaluación en una concepción de aprendizaje significativo*. Valparaíso: Ediciones Universitarias de Valparaíso de la Universidad Católica de Valparaíso.
- Antunes, C. (1999). *Estimular las Inteligencias Múltiples: Qué son, cómo se manifiestan, cómo funcionan*. Madrid: Narcea Ediciones.
- Ausubel, D. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva*. Madrid: Editorial Paidós.
- Ávalos, M. (2004). *Metodología de las ciencias*. Madrid: Ediciones Umbral.
- Beltrán, J. (1991). *Modificabilidad cognitiva y programa de enriquecimiento instrumental: esquemas para la comprensión y práctica del Modelo de Reuven Feuerstein*. Instituto Superior Pio X.
- Blanco, M., & González, F. (2004). *Guía Pedagógica*. Madrid: Palabra.
- Boix, T. (1995). *Estrategias y recursos didácticos en la escuela rural*. Madrid: Grao.
- Bolaños, & Molina. (1990). *Introducción al Currículo*. EUNED.
- Bradley, J. (1998). *Comprendiendo a tu hijo de 10 años*. Madrid: Editorial Paidós.
- Brockbank, & McGill. (2002). *Aprendizaje reflexivo en la educación superior*. México: Ediciones Morata.
- Cabezuelo, & Frontera. (2010). *El desarrollo psicomotor. Desde la infancia hasta la adolescencia*. Madrid: Narcea Ediciones.
- Capote, M. (Diciembre de 2012). *Dimensiones e indicadores para un aprendizaje y una enseñanza desarrolladora*. Recuperado el 11 de octubre de 2014, de Universidad de Ciencias Pedagógicas "Rafael María de Mendive.": [www.revistamendive.rimed.cu/nfuentes/num42/pdf/A](http://www.revistamendive.rimed.cu/nfuentes/num42/pdf/A)
- Carretero, M. (2000). *Constructivismo y educación*. Buenos Aires: Editorial Paidós.
- Carvajal, R. (2012). *Guía del Docente: Naturaleza Viva*. Quito: Grupo Editorial Norma.
- Coll, C., Martín, E., Mauri, T., Miras, M., Onrubia, J., Solé, I., & Zabala, A. (1997). *El constructivismo en el aula*. Madrid: Editorial Grao.

- Covarrubias, A. (2010). *Propuesta curricular de un diplomado propedéutico e-learning de inglés: una aproximación al constructivismo*. México D. F.: Universidad Interamericana para el Desarrollo.
- Del Carmen, L. (2010). *Enseñanza de las Ciencias Naturales*. Aula de innovación educativa. s.d.
- Delval, J. (1985). *La escuela, el niño y el desarrollo intelectual*. Madrid: Ministerio de Educación.
- Delval, J. (1995). *El desarrollo humano*. . Madrid: Siglo XXI de España Editores.
- Díaz Lucea, J. (1999). *La enseñanza y aprendizaje de las habilidades y destrezas motrices básicas*. INDE.
- Díaz, F. (2002). *Didáctica y currículo: un enfoque constructivista*. España: Univ de Castilla La Mancha.
- Fernández, A. (2010). *Desarrollo del lenguaje de 10 a 12 años*. Recuperado el 08 de octubre de 2014, de Psicolinguística-unefa: [psicolinguistica-unefa.blogspot.com/2010/11/desarrollo-del-lenguaje-de-10-12-anos.html](http://psicolinguistica-unefa.blogspot.com/2010/11/desarrollo-del-lenguaje-de-10-12-anos.html)
- Furman, M. (2001). *Ciencias naturales: aprender a investigar en la escuela*. Noveduc Libros.
- García, & Pinilla, J. (2012). *La educación en ciencias naturales: una prioridad para el país*. Recuperado el 09 de septiembre de 2014, de El Educador - Información y recursos educativos para maestros y docentes: <http://www.eeducador.com/home/ciencias-naturales/583-articulo-ciencias-naturales-la-educacion-en-ciencias-naturales-una-prioridad-para-el-pais.html>
- Gerrig, R., & Zimbardo, P. (2005). *Psicología y vida*. México: Pearson Educación.
- Gesell, A. (2000). *El niño de 9 y 10 años*. . Buenos Aires: Paidós.
- Gianelli, C. (2008). *Etapas evolutivas: Características y Recursos para cada Edad*. Recuperado el 08 de octubre de 2014, de Ríos de vida: [www.riosdevida.com/pdf/05\\_Etapas%20evolutivas-carac.recursos.pdf](http://www.riosdevida.com/pdf/05_Etapas%20evolutivas-carac.recursos.pdf)
- Jimenez, G. (2010). *Modelo pedagógico tradicional*. - pedagogía y didáctica. Recuperado el 12 de agosto de 2014, de Pedagogía y didáctica: [sites.google.com/site/pedagogiaydidacticaesjim/Home/capitulo-iii-la-formacion-docente-en-educacion-informatica/sesion-15-haci](http://sites.google.com/site/pedagogiaydidacticaesjim/Home/capitulo-iii-la-formacion-docente-en-educacion-informatica/sesion-15-haci)
- Liguori, L., & Noste, M. (2007). *Didáctica de las ciencias naturales: enseñar ciencias naturales*. México: Homo Sapiens.

- Lobo, M. (2004). *Niños inteligentes: Guía para desarrollar sus talentos y altas capacidades*. Barcelona: Editorial Palabra.
- López, & Gallardo. (2005). *Conocimiento y lenguaje*. Valencia: Universitat de València.
- Mardones, J. (1991). *Filosofía de las ciencias humanas y sociales: materiales para una fundamentación científica*. Anthropos Editorial.
- Marti, E., & Onrubia, J. (2002). *Las Teorías Del Aprendizaje Escolar*. Editorial UOC.
- Martín, A., & Rodríguez, A. (2001). *Análisis del proceso de emisión, verificación y modificación de hipótesis en niños de 10-11 años*. Madrid: Ministerio de Educación De España.
- Méndez, Z. (1981). *Aprendizaje y Cognición*. Madrid: EUNED.
- Merino, G. (1984). *Didáctica de las ciencias naturales: Aportes para una renovada metodología*. Barcelona: El Ateneo.
- Ministerio de Educación. (2010). *Actualización y Fortalecimiento Curricular*. Quito: Ministerio de Educación.
- Morales, E. (2010). *Gestión del conocimiento en sistemas «e-learning», basado en objetos de aprendizaje, cualitativa y pedagógicamente definidos*. Salamanca: Universidad de Salamanca.
- Morrison, G. (2005). *Educación infantil*. México D.F.: Pearson Educación.
- Narbona, J. (2001). *El lenguaje del niño: desarrollo normal, evaluación y trastornos*. . Barcelona: Elsevier España.
- O'Grady, W. (2010). *Cómo aprenden los niños el lenguaje*. . Madrid: Ediciones AKAL.
- Olvera, L. (2012). *Aprender, Enseñar y Evaluar Las Ciencias Naturales En Nivel Medio Superior*. Palibro.
- Oñoro, R. (2005). *Educación superior y formación de educadores*. Juan Carlos Martínez Coll.
- Ortiz, A. (2005). *Metodología del aprendizaje significativo, problemático y desarrollador*. CEPEDID.
- Ortiz, A. (2008). *Hacia una Didáctica de la Educación Superior*. CEPEDID.
- Piaget, J. (1975). *La representación del mundo en el niño*. . Madrid: Ediciones Morata.
- Piaget, J. (1997). *Psicología del niño*. . Madrid: Ediciones Morata.

- Pinol Douriez, M. (2005). *La construcción del espacio en el niño: el desarrollo semiótico del esquema corporal*. Madrid: Pablo del Río.
- Posner. (2005). *Análisis del Currículo*. Madrid: Mc Pearson.
- Redondo, C., Galdó, G., & García, M. (2008). *Atención al adolescente*. Ed. Universidad de Cantabria.
- Reyes, M., & Vorher, V. M. (2003). *Fundamentos conceptuales para el diseño de un noticiario en radio para niños y bases para su producción*. Recuperado el 08 de octubre de 2014, de Ciencias de la Comunicación. Departamento de Ciencias de la Comunicación, Escuela de Ciencias Sociales, Universidad de las Américas Puebla.: [catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lco/reyes\\_v\\_m/capitulo1.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lco/reyes_v_m/capitulo1.pdf).
- Rice, F. (1997). *Desarrollo humano: estudio del ciclo vital*. México: Pearson Educación.
- Rico, J. (2008). *Cómo enseñar el objeto cultural*. México D.F.: Silex Ediciones.
- Rivas, P. (2013). *La edad para entrar a 1º de Básica cambiará*. Recuperado el 15 de Agosto de 2014, de El Comercio: [www.elcomercio.com/sociedad/Ecuador-educacion-Ley\\_organica\\_de\\_Educacion\\_Intercultural-Ministerio\\_de\\_Educacion\\_0\\_943705686.html](http://www.elcomercio.com/sociedad/Ecuador-educacion-Ley_organica_de_Educacion_Intercultural-Ministerio_de_Educacion_0_943705686.html)
- Roman, J. (2005). *El Puente de Papel*. . LibrosEnRed.
- Sadurní, M., Rostàn, C., & Serrat, E. (2008). *El desarrollo de los niños, paso a paso*. Editorial UOC.
- Shaffer, D. (2000). *Psicología del desarrollo: infancia y adolescencia*. International Thomson.
- Soler, Pozo, GrauSánchez, Mollà, Rodríguez, Coll, & Garcia. (2000). *El constructivismo en la práctica*. Madrid: Grao.
- Tricárico, H. (2005). *Didáctica de las ciencias naturales: ¿cómo aprender? ¿cómo enseñar?* Madrid: Editorial Bonum.
- Vargas, E. (1997). *Metodología de la Enseñanza de Las Ciencias Naturales*. . EUNED.
- Vasquez, R. (2012). *Operaciones concretas de 7 a 11 años*. Recuperado el 13 de octubre de 2014, de Slideshare: [www.slideshare.net/creandotextosvariados/operaciones-concretas-de-7-a-11-aos](http://www.slideshare.net/creandotextosvariados/operaciones-concretas-de-7-a-11-aos)
- Vasta, Haith, & Miller. (2001). *Psicología infantil*. Editorial Ariel.
- Vega, J. (2000). *La idea de ciencia en el Derecho*. Fundación Gustavo Bueno.

- Veglia, S. (2007). *Ciencias naturales y aprendizaje significativo*. . Madrid: Noveduc Libros.
- Weissmann, H. (1993). *Didáctica de las ciencias naturales: aportes y reflexiones*. Buenos Aires: Editorial Paidós.
- Weissmann, H. (1999). *Enseñar ciencias naturales: reflexiones y propuestas didácticas*. . Madrid: Ediciones Paidós Iberica, S.A.
- Zubiría. (2004). *El constructivismo en los procesos de enseñanza-aprendizaje en el siglo XXI*. Plaza y Valdes.
- Zubiría, J. (2002). *Teorías contemporáneas de la inteligencia y la excepcionalidad*. Coop. Editorial Magisterio.