



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DIRECCION DE POSGRADO

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN BÁSICA

MODALIDAD: INFORME DE INVESTIGACIÓN

Título:

Estrategia del aprendizaje metacognitivo en las Ciencias Naturales para los estudiantes del décimo año de educación general básica de la Unidad Educativa Carlos Bayardo Limaico Bassante.

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de magister en Educación Básica

Autor:

Sacatoro Toaquiza Luis Lautaro Ing.

Tutor:

Tania Libertad Vizcaino Cárdenas PhD.

LATACUNGA –ECUADOR

2019

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “Estrategia del aprendizaje metacognitivo en las Ciencias Naturales para los estudiantes del décimo año de educación general básica de la Unidad Educativa Carlos Bayardo Limaico Bassante”, presentado por Sacatoro Toaquiza Luis Lautaro, para optar por el título magíster en Educación Básica.

CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y se considera que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación para la valoración por parte del Tribunal de Lectores que se designe y su exposición y defensa pública.

Latacunga, 07 de marzo del 2020.

.....
Tania Libertad Vizcaino Cárdenas PhD.
CC.: 0501876668

APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación: “Estrategia del aprendizaje metacognitivo en las Ciencias Naturales para los estudiantes del décimo año de educación general básica de la Unidad Educativa Carlos Bayardo Limaico Bassante.”, ha sido revisado, aprobado y autorizado su impresión y empastado, previo a la obtención del título de Magíster en Educación Básica; el presente trabajo reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la exposición y defensa.

Latacunga, 07 de marzo del 2020.

.....
Raúl Bolívar Cárdenas Quintana PhD.

0501401145

Presidente del tribunal

.....
Nelson Arturo Corrales Suárez

0501227297

Miembro 2

.....
Agnese Bosisio

1752553444

Miembro 3

DEDICATORIA

A todos los seres queridos cercanos a mi vida; en especial a la Unidad Educativa Carlos Bayardo Limaico, por permitir desarrollar la investigación en función a la realidad social.

Luis Lautaro Sacatoro Toaquiza

AGRADECIMIENTO

Agradezco de manera especial a la prestigiosa Universidad Técnica de Cotopaxi con todo el personal docente, administrativos quienes supieron guiar de forma correcta en el proceso de la formación de magísteres.

A mi familia en especial a mi madre Josefina, esposa Manuela, mis hijos Alexis, Génesis y a mis hermanos quienes impulsaron con sus orientaciones para cumplir con el objetivo planteado, además un profundo agradecimientos a mis grandes amigos, amigas de la universidad en especial a Juan Carlos Sanguano por compartir la amistad.

Finalmente un profundo agradecimiento a la Dra. Tania Vizcaíno por guiarme en el presente trabajo de investigación

Luis Lautaro Sacatoro Toaquiza

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

Los criterios emitidos en el presente trabajo de investigación “Estrategia del aprendizaje metacognitivo en las Ciencias Naturales para los estudiantes del décimo año de educación general básica de la Unidad Educativa Carlos Bayardo Limaico Bassante.”, son de responsabilidad del autor: Luis Lautaro Sacatoro Toaquiza.

Latacunga, marzo 07, 2020.

.....
Ing. Luis Lautaro Sacatoro Toaquiza
CC: 0503276446

RENUNCIA DE DERECHOS

Yo, Luis Lautaro Sacatoro Toaquiza declaro ser autora del presente informe de investigación: "Estrategia del aprendizaje metacognitivo en las Ciencias Naturales para los estudiantes del décimo año de educación general básica de la Unidad Educativa Carlos Bayardo Limaico Bassante", siendo la PhD Tania Libertad Vizcaino Cárdenas directora del presente trabajo; eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de reclamos o acciones legales que se presenten ; además certifico que todo lo expuesto en esta investigación es de mi exclusiva responsabilidad.

Quien suscribe, Sacatoro Toaquiza Luis Lautaro, cede los derechos de autoría intelectual total y/o parcial del presente trabajo de titulación a la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Latacunga, marzo 07, 2020.

.....
Ing. Luis Lautaro Sacatoro Toaquiza
CC.: 0503276446

AVAL DEL PRESIDENTE

Quien suscribe, declara que el presente Trabajo de Titulación: “Estrategia del aprendizaje metacognitivo en las Ciencias Naturales para los estudiantes del décimo año de educación general básica de la Unidad Educativa Carlos Bayardo Limaico Bassante”, contiene las correcciones a las observaciones realizadas por los miembros en sesión científica del tribunal.

Latacunga marzo 07, 2020.

.....
Raúl Bolívar Cárdenas Quintana PhD.

0501401145

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
DIRECCIÓN DE POSGRADO

Maestría en Educación Básica

Título: “El aprendizaje metacognitivo en área de ciencias naturales en el décimo año de educación general básica de la Unidad Educativa Carlos Bayardo Limaico Bassante”

Autor: Sacatoro Toaquiza Luis Lautaro
Tutor: Vizcaíno Cárdenas Tania Libertad PhD.

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo “Elaborar una estrategia del aprendizaje metacognitivo en las Ciencias Naturales para los estudiantes del décimo año de educación general básica de la Unidad Educativa Carlos Bayardo Limaico Bassante”; la propuesta investigativa fue direccionada desde un enfoque cualitativo, no experimental, los métodos generales utilizados fueron inducción-deducción; análisis-síntesis, para levantar la información se apoyó en las técnicas de observación, encuestas y entrevistas; además se aplicó una prueba pedagógica de base estructurada y criterio de usuarios, fue indispensable las teorías de la derivación, según Román y Gallego con las estrategias de aprendizaje metacognitivo (ACRA). Los resultados fueron la propuesta de la estrategia didáctica para el aprendizaje metacognitivo en el área de Ciencias Naturales, misma que fue validada por profesionales con criterios altamente significativos que demuestran su factibilidad, viabilidad y pertinencia según el contexto educativo.

Palabras Clave: aprendizaje metacognitivo, estrategia didáctica, Ciencias Naturales, ACRA.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
DIRECCIÓN DE POSGRADO

Maestría en Educación Básica

TOPIC: “STRATEGY OF METACOGNITIVE LEARNING IN THE AREA OF NATURAL SCIENCES IN THE TENTH YEAR OF CARLOS BAYARDO LIMAICO BASSANTE EDUCATIONAL UNIT BASIC GENERAL EDUCATION”

Author: Sacatoro Toaquiza Luis Lautaro
Tutor: Vizcaíno Cárdenas Tania Libertad PhD.

ABSTRACT

This researching aims to "Elaborate a strategy of metacognitive learning in the Natural Sciences for students in the tenth year of general basic education at the Carlos Bayardo Limaico Bassante Educational Unit"; the research proposal was directed from a qualitative, non-experimental approach; the general methods used were induction; analysis-synthesis, in order to collect information, the techniques of observation, surveys, and interviews were used; in addition, a pedagogical test with a structured base and user criteria was applied. The theories of derivation were indispensable, according to Roman y Gallego with the strategies of metacognitive learning (ACRA). The results were the proposal of the didactic strategy for metacognitive learning in the Natural Sciences area, which was validated by professionals with highly significant criteria that demonstrate its feasibility, viability and relevance according to the educational context.

KEYWORDS: Metacognitive learning, Didactic strategy, Natural Sciences, ACRA

Alison Paulina Mena Barthelotty con cédula de identidad número: 0501801252 Licenciada en: Ciencias de la Educación Especialidad Inglés, con número de registro de la SENESCYT; 1020-06-657642; **CERTIFICO** haber revisado y aprobado la traducción al idioma Inglés del resumen del trabajo de investigación con el título: “ESTRATEGIA DEL APRENDIZAJE METACOGNITIVO EN LAS CIENCIAS NATURALES PARA LOS ESTUDIANTES DEL DÉCIMO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA CARLOS BAYARDO LIMAICO BASSANTE” de: Sacatoro Toaquiza Luis Lautaro, aspirante a magister en MAESTRÍA EN EDUCACIÓN BÁSICA.

Latacunga, enero, 06, 2020

Alison Mena Barthelotty
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS UTC
CC. 0501801252

Contenido

Introducción	1
Capítulo I	8
1. Fundamentos teóricos sobre el aprendizaje metacognitivo	8
1.1. Antecedentes	8
1.2. Fundamentos epistemológicos sobre la metacognición en ciencias Naturales	9
1.2.1. Aprendizaje de las Ciencias Naturales.....	12
1.2.2. Metacognición.....	13
1.2.3. Aprendizaje metacognitivo	18
1.2.4. Estrategias de aprendizaje general de la metacognición.....	19
1.2.5. Estrategias de aprendizaje metacognitivo para ciencias naturales	21
1.3. Fundamentación del estado del arte	33
1.3. Conclusiones del capítulo I.....	34
Capítulo II.....	35
2. Propuesta de estrategia didáctica para el aprendizaje metacognitivo de ciencias naturales en décimo año de educación general básica.	35
2.1. Título.....	35
2.2. Objetivo.....	35
2.3. Justificación de la estrategia.....	35
2.4. Desarrollo de la propuesta.....	36
2.4.1. Elementos que la componen	36
2.4.2. Descripción de la propuesta	39
2.4.3. Evaluación del proceso de la estrategia metacognitivo	41
2.5. Premisas para la implementación de la propuesta	41
2.6. Conclusiones del capítulo II	42
Capítulo III.....	43
3. Validación de la propuesta	43
3.1. Resultados del criterio de usuarios	43
3.2. Resultados del taller de socialización	44
3.3. Resultados de la evaluación por expertos	45
3.4. Resultados de la propuesta	46
3.5. Conclusiones del capítulo III.....	46
Conclusiones Generales.....	47
Recomendaciones.....	47
Referencias.....	48

Apéndice	55
----------------	----

Índice de ilustración

Ilustración 1A	69
----------------------	----

Índice de tabla

Tabla 1A	43
Tabla 2B	68
Tabla 3 C.....	66
Tabla 4D.....	58

Introducción

La educación constituye en un componente esencial para la sociedad ya que permite la formación integral de un individuo social mediante el proceso de aprendizaje con el fin de comprender las acciones cotidianas, creencias, hábitos, valores, habilidades, destrezas y los conocimientos científicos que son adquiridos, estudiados e investigados a lo largo de la existencia de una persona.

La educación general básica según la Ley Orgánica de Educación Intercultural del Ecuador está contextualizado en un enfoque formal, el cual está orientado en la formación de los estudiantes por niveles, Educación Inicial subnivel Inicial 1 y 2, el nivel de Educación General Básica con sus respectivos subniveles: Preparatoria, Básica Elemental, Media, Superior y Bachillerato, en cada nivel se debe ajustar al cumplimiento de los estándares de calidad educativa fijada por la máxima autoridad con el fin de obtener los logros esperados y su perfil de salida.

El aprendizaje se vincula con el avance personal, colectivo del estudiante, para ello el docente debe estar motivado, para captar la atención, desarrollar el razonamiento, fortaleciendo diversas herramientas mentales que permite comprender, interpretar, actuar y resolver problemas que presentan en la vida cotidiana así como en la sociedad.

Los estudiantes de Inicial subnivel 1 y 2, Preparatoria, Elemental, Media, Superior y Bachillerato en las especializaciones de Ciencias y Técnico deben adquirir, los conocimientos fundamentales para comprender los fenómenos naturales, sociales, económicas y culturales de forma consciente utilizando el conocimiento metacognitivo que serán parte fundamental en la formación integral en el proceso de aprendizaje.

Varios científicos, investigadores, psicólogos, pedagogos, conferencista, han desarrollado investigaciones sobre el aprendizaje metacognitivo, entre los más destacados están, (Flavell, 1979), (Costa 1984), (Brown 1987), (González 1996), (Valarezco 2009), (Martínez D, Díaz N, & Rodríguez 2011), (Bolaños B, Casabón, C, Goyes Chamorro, J, Medina G, & Rosero G, 2014), (Villar 2015), (Ordóñez 2016), (Regader 2017), mismos que han realizado diversos estudios desde el proceso de desarrollo metacognitivo.

Las investigaciones sobre metacognición y el aprendizaje metacognitivo en ciencias naturales constituye una herramienta fundamental para lograr la propuesta así corrobora, (González 2014) al plantear que el desarrollo de las Estrategias y Habilidades Metacognitivas mejoran notablemente el aprendizaje de las ciencias naturales en los estudiantes de secundaria.

Por otra parte el estudio de los autores Arceo, Rojas & González, (2002) menciona que es muy importante la aplicación de las estrategias de enseñanza para lograr un aprendizaje significativo desde el punto de vista social.

Se puede mencionar a los autores, Gómez, López & Moreno (2014), que abordan el aporte significativo sobre el aprendizaje metacognitivo en la construcción de modelos teóricos que son evidentemente sustentadas.

Román y Gallego (1994) desarrollan la investigación para lograr el diagnóstico de las estrategias de aprendizaje cognitivas y metacognitivas, los procesos que intervienen en el aprendizaje: tomando en cuenta los elementos del aprendizaje como son la adquisición, codificación, recuperación y apoyo.

En la tesis denominada: Estudio de metacognición en niños y la comprensión de textos científicos para el aprendizaje de las ciencias naturales escrita por Vega 2018, desarrolla un aporte fundamental al implementar las estrategias metacognitivas en los estudiantes, para

mejorar la comprensión de textos científicos en los procesos cognitivos en el área de ciencias naturales; los resultados se manifiestan con estudiantes autónomos en su aprendizaje con características de autorreflexión y autorregulación logrando la metacognición.

De acuerdo a la Constitución del Ecuador y la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) manifiesta que la educación es la parte fundamental del ser humano y un derecho ineludible que el individuo debe adquirir por tal razón basando en los principios fundamentales, tratados internacionales y las leyes del país es necesario implementar estrategias que permita cumplir con la constitución del país y generar conocimientos en función a la realidad educativa.

De acuerdo al diagnóstico que se desarrolló a los estudiantes y docentes en función al aprendizaje metacognitivo en área de ciencias naturales en el décimo año, se evidenció que desconocen en su totalidad el modelo del aprendizaje metacognitivo así descubriendo varias debilidades que a continuación detallan:

- Dificultad en la asimilación de conocimiento.
- Insuficiencia en la utilización de actividades experimentales.
- Escasa motivación e interés de los estudiantes por el aprendizaje.
- Deficiencia en la interpretación de los fenómenos naturales y su importancia para la vida cotidiana y social.
- Desorganización entre requerimientos de las destrezas y contenidos del libro de texto y grado de desarrollo formal en función a la necesidad del medio.

En base a las debilidades se formula el siguiente problema “**¿Cómo implementar una estrategia de estudio en el décimo año de educación general básica para mejorar el aprendizaje metacognitivo de Ciencias Naturales?**”; entendiendo al aprendizaje metacognitivo como un conjunto de operaciones intelectuales asociadas al conocimiento, control y regulación de los mecanismos cognitivos que genera información y la comprensión

en los docentes. Por tal razón es necesario implementar las estrategias metacognitivas necesarias con el fin elevar el aprendizaje en los estudiantes.

El objeto de la presente investigación se centra en el proceso de aprendizaje de las ciencias naturales y el campo de acción en el aprendizaje metacognitivo.

Desde el problema emerge el objetivo de la investigación que permite orientar a la solución de las dificultades detectadas: Elaborar una estrategia del aprendizaje metacognitivo en las Ciencias Naturales para los estudiantes del décimo año de educación general básica de la Unidad Educativa Carlos Bayardo Limaico Bassante.

Para dar cumplimiento al objetivo general es indispensable transitar por ciertos objetivos específicos, los que se expresan a continuación:

- Establecer fundamentos teóricos que permita orientar la estructuración de una estrategia didáctica
- Diagnosticar el estado actual del aprendizaje de Ciencias Naturales en los estudiantes de décimo año de educación general básica.
- Diseñar una estrategia didáctica para el aprendizaje metacognitivo de Ciencias Naturales.
- Validar la propuesta mediante la participación de los usuarios.

Este proceso investigativo estará guiado por las siguientes preguntas científicas:

- ¿Cuáles son los fundamentos teóricos que permita orientar la estructuración de una estrategia didáctica?
- ¿Cuál es el estado actual del aprendizaje en los estudiantes de décimo año de educación general básica?

- ¿Cómo diseñar una estrategia didáctica para el aprendizaje metacognitivo de Ciencias Naturales?
- ¿Cómo validar la propuesta de la investigación?

Metodología.

El trabajo se fundamentó en los planteamientos del enfoque cualitativo, dado a que el investigador se involucró directamente en el ambiente escolar, desde el contacto directo con estudiantes y docentes de décimo año de Educación Básica de la Unidad Educativa Carlos Bayardo Limaico Bassante, escenarios en los que fue necesario las visitas de observación, las entrevistas y demás técnicas e instrumentos aplicados para extraer información de cada una de las variables desde una visión contextualizada para poder explicar, describir hechos y fenómenos educativos.

El diseño de la investigación es no experimental debido a que no se han manipulado las variables de la investigación, también constituye una investigación transversal en vista de que se levantaron los datos en un único momento, es decir, en un solo corte en el tiempo.

Según el alcance de la investigación, en la primera etapa se despliega una investigación exploratoria y luego descriptiva al especificar cada una de las variables investigadas.

Para la construcción de la fundamentación teórica, se apoyó en la investigación documental, la que permitió identificar, profundizar, analizar teorías, conceptualizaciones y posturas de varios autores frente al aprendizaje metacognitivo como estrategia didáctica para el área de Ciencias Naturales. En su mayoría las fuentes utilizadas fueron primarias.

Los métodos generales fueron la inducción, análisis síntesis que fueron utilizados en todo el trayecto investigativo dado que se partió de premisas particulares hacia generalidades y

viceversa; así como también, el desarrollo de la capacidad de análisis y síntesis frente a los resultados obtenidos y a la conformación de conclusiones.

Las técnicas utilizadas son:

La observación con su instrumento guía de observación, ver Apéndice D, fue necesaria para la valoración sobre el proceso de aprendizaje en el aula y la utilización de estrategias metacognitivas.

La encuesta con su instrumento el cuestionario, ver Apéndice E, utilizada para recabar información desde la óptica de las estrategias didácticas que utilizan los docentes para lograr el aprendizaje metacognitivo.

La prueba pedagógica con preguntas de base estructurada y de conceptualizaciones que permita identificar el nivel de aprendizaje metacognitivo y la forma como lo hacen para resolver el problema, ver Apéndice B.

Mediante la triangulación de las tres técnicas utilizadas se logró obtener un diagnóstico contextualizado sobre el aprendizaje metacognitivo en el área de ciencias naturales para el décimo año de educación básica.

La estrategia ACRA según Román y Gallego, fue utilizada para el desarrollo de la propuesta como base teórica que sustenta la presente investigación.

Los criterios de los usuarios permitieron valorar la información sobre la propuesta del aprendizaje Metacognitivo en Ciencias Naturales para luego ser validado de acuerdo al resultado, ver Apéndice F.

Población y muestra:

La unidad de estudio es el décimo año de educación general básica de la Unidad Educativa Carlos Bayardo Limaico Bassante, por tanto, la población serán los 10 estudiantes y un docente.

Novedad científica: por primera vez se elabora una estrategia metacognitiva en Ecuador en función al área de Ciencias Naturales como parte del proceso de aprendizaje metacognitivo en los estudiantes de básica superior de la Unidad Educativa Carlos Bayardo Limaico, ubicado en la zona rural, comunidad de Malinguapamba con una población 100% de indígenas.

La estructura del informe de investigación se organiza en capítulos; en el primero se describen los antecedentes investigativos es decir se da a conocer las investigaciones realizadas sobre el campo, el objeto de estudio y sus diferentes categorías: del nivel general a lo particular.

En el segundo capítulo se desarrolla el diagnóstico del estado actual del aprendizaje en los estudiantes de décimo año de educación general básica empleando encuestas y la prueba pedagógica de base estructurada seguidamente se diseñó una estrategia didáctica para el aprendizaje metacognitivo de Ciencias Naturales aplicando escala de estrategias de aprendizaje metacognitivo ACRA (Román y Gallego, 1994); en el tercer capítulo se realiza la validación de la propuesta mediante la participación de los usuarios. Cabe mencionar que cada capítulo posee las conclusiones del proceso de investigación y al final se establece las conclusiones generales y las recomendaciones.

Capítulo I

1. Fundamentos teóricos sobre el aprendizaje metacognitivo

1.1. Antecedentes

Según Gustavo Villar (2015), la investigación actual sobre la metacognición tendría un doble origen, el primer lugar se originaría en la psicología cognitiva de los años 60, sobre todo en los estudios de Hart de 1965 y 1967 en torno a la precisión de los juicios que hacen los adultos sobre la memoria. Por otra parte, se originaría en la aparición de la psicología postpiagetana de los años 70, teniendo a Flavell como su más importante representante. Mientras tanto para Regader (2017) El estudio metacognitivo aparece en el "Constructivismo, pues, el aprendizaje está vinculado a la historia personal y subjetiva del individuo así como por su forma de abordar e interpretar(..) a los conocimientos" (p.3). Finalmente la metacognición para Tom (2018) pertenece a dos tradiciones distintas la primera se desarrolla en el contexto interpersonal y la segunda en un contexto social donde la metacognición exploran el conocimiento que los sujetos tienen sobre su propia mente, procesos y productos cognitivos (p.7).

De acuerdo a los autores Cabrera C, Goyes Ch, & Bolaños B, (2014) manifiesta que la metacognición surgió en Latinoamérica como una didáctica alternativa, flexible y acorde a los intereses y necesidades de las nuevas generaciones, permitiendo potenciar y desarrollar las habilidades, destrezas y actitudes de los estudiantes para que sean capaces de apropiarse del mundo y transformar su propia realidad social (p. 13). Gonzales V, (2005) en función a la teoría de Vigotsky presenta el surgimiento de la metacognición como una interacción social permitiendo al sujeto desarrollar las estructuras cognitivas que posteriormente serán las responsables de accionar la actuación e interpretación individual o colectiva, los fenómenos sociales y naturales del entorno (p. 23). Mientras tanto para Bruner (1984), el conocimiento y el

pensamiento humano son básicamente culturales y así la mayor parte del aprendizaje, se convierte en una actividad comunitaria y en compartir la cultura.

Según Cadavid A & Tamayo A (2013,) ostenta que la metacognición en la actualidad es muy importante para la educación ya que permite el surgimiento de la didáctica de las ciencias debido a que incide en la adquisición, comprensión, retención y aplicación de lo que se aprende; su influencia se da, sobre la eficacia del aprendizaje, el pensamiento crítico y la resolución de problemas (p.547. Mientras para Crespo A & Peronard T, (1999), manifiesta que al hablar de un conocimiento metacognitivo de los sujetos es muy importante efectuar la planificación tomando en cuenta los elementos básicos los cuales son; los seres cognoscentes, finalidades de los procesos cognitivos y de las estrategias cognitivas que permitan establecer las acciones adecuadas para lograr los objetivos fijados para el aprendizaje significativo". Finalmente para, Roa Ordóñez (2016), la metacognición es la capacidad de acceder consciente y reflexivamente a los conocimientos y estrategias de una persona.

1.2. Fundamentos epistemológicos sobre la metacognición en ciencias Naturales

Al llevar a cabo el recorrido histórico sobre la enseñanza de Ciencias Naturales se puede mencionar que durante la Edad Media, la enseñanza de las ciencias fue mínima, en las escuelas, colegios y universidades por el desconocimiento de los formas de aprendizaje de los estudiantes en función a la metacognición.

Durante el Renacimiento, las corrientes humanistas llegaron a los sistemas educativos, pero no así las ciencias, pues no fue hasta el siglo XVIII y parte de XIV, con el auge de los grandes descubrimientos, que se comenzó a despertar el interés por ellos. Sin embargo, en las instituciones educativas, la enseñanza de las ciencias tenía poca importancia ya que solo

se desarrollaba la enseñanza de forma tradicional (teoría), con un desconocimiento total sobre el aprendizaje metacognitivo experimental en área de ciencias naturales.

Según Diéguez, (1993). El desarrollo de la ciencia estuvo marcado por la llamada ciencia positivista, la cual se caracteriza por interpretar los fenómenos y la forma de cómo funcionan por medio de teorías y leyes, en los que el contexto y el ser humano tiene un papel protagónico muy pobre, por no mencionar ninguno; a eso se le puede llamar el cientificismo, es decir, el desarrollo científico-técnico se valora por encima, incluso, de las necesidades humanas, las cuales, se suponen de tratar de satisfacer sin justificación alguna las necesidades individuales sin tomar en cuenta los problemas sociales.

De acuerdo a los autores Díaz, Flores & Martínez (2007) en el siglo XIX se introdujo la enseñanza básica de la asignatura de ciencias naturales enfocado específicamente al estudio de la Física y Química como base estructural del estudio. Más tarde se adicionaron el estudio de ciencias naturales en los niveles de básica, con la finalidad de habituar a los estudiantes a la observación sistemática del entorno, experimentación y reflexión. Finalmente según León (2003) manifiesta que la enseñanza de ciencias naturales enfatizó tres ejes: lecciones de cosas, estudio de la naturaleza y ciencia elemental para llegar a las tendencias que continúan desarrollándose hasta la fecha, que consiste en enseñar ciencias para contribuir al proceso individual y social del estudiante, o también, enseñar ciencia para entender sus conocimientos y métodos aplicadas a resolver problemas de la realidad.

En el proceso histórico de las décadas de los 60 y 70 surgieron, en el campo de la filosofía de la ciencia, varias concepciones epistemológicas con respecto a la construcción y evolución del conocimiento científico, por encima de las posturas positivistas que se habían predominado en la formación de los estudiantes.

Las mismas tendencias las identifica Moreno (2005), quien clasifica al estudio de la ciencia en dos grandes concepciones; formación de investigadores y formación para la investigación. La primera concepción consiste en formar correctamente al estudiante en temas científicos con el fin de lograr un adecuado desempeño en la resolución de problemas investigativos y la segunda concepción consiste en promover, facilitar de manera sistematizada, el acceso a los conocimientos, desarrollo de habilidades, hábitos, actitudes y la internacionalización de valores que demandan la realización de las prácticas de la investigación en las ciencias naturales, para cumplir el propósito sugiere que la enseñanza de ciencias debe iniciar desde los primeros años de la educación básica hasta finalizar los estudios universitarios (p.421).

Las actividades extraescolares relacionadas con la ciencia y la tecnología tiene un papel importante en el aprendizaje, "Una enseñanza realmente significativa debería construirse también sobre las experiencias informales de los estudiantes, que suceden previa o paralelamente a los aprendizajes escolares" (Vázquez y Manassero, 2007, p.3). Es así que el papel de la escuela consiste en integrar las actividades de educación científica informal con el currículo escolar para optimizar los aprendizajes.

De acuerdo al Ministerio de Educación del Ecuador la enseñanza de ciencias naturales, en la Educación General Básica, se orienta al conocimiento y la indagación científica sobre los seres vivos y su interrelación con el ambiente, el ser humano y la salud, la materia y la energía, la Tierra y el Universo, y la ciencia en acción; con el fin de que los estudiantes desarrollen la comprensión conceptual y aprendan acerca de la naturaleza de la ciencia y reconozcan la importancia de adquirir las ideas más relevantes acerca del conocimiento del medio natural, su organización y estructuración, en un todo articulado y coherente.

1.2.1. Aprendizaje de las Ciencias Naturales

La ciencia actualmente ocupa un rol protagónico en la sociedad, razón por el cual, el conocimiento científico ha trascendido prácticamente a todos los aspectos de lo cotidiano, y se vuelve indispensables no solo para la comprensión del medio en que coexiste, sino también en la participación fundamentada en una sociedad democrática que demanda soluciones a las problemáticas locales, nacionales y globales.

La importancia de enseñar ciencias naturales, según Harlen W (2002) radica en alcanzar la formación de los estudiantes con la capacidad de emplear el conocimiento científico basados en las investigaciones, aquello potenciará la comprensión metacognitiva del mundo natural identificando los problemas que permita establecer las soluciones con una adecuada toma de decisión en función a la actividad humana (p.2).

La ciencia proporciona a los estudiantes experiencias de aprendizaje que despierta interés sobre la incidencia de los determinados fenómenos en la vida diaria y promueven una actitud de investigación y reconstrucción del conocimiento de forma consiente y útil.

Según Tricárico (2007) fundamenta que el aprendizaje de las ciencias naturales en básica superior se mejoraría notablemente aplicando la metodología de aprendizaje por descubrimiento, el cual consiste en plantear situaciones problemáticas como punto de partida, generando en los alumnos el interés por explorar sus estilos, habilidades y actitudes con visión al mundo científico y de forma consiente y responsable (p.2).

El aprendizaje de las ciencias naturales en el siglo XXI enfoca más allá de los conceptos y teorías, para ello, es imprescindible tener en cuenta que la función de la enseñanza de ciencias naturales en el nivel de Educación General Básica es formar a todos los estudiantes críticos,

que puedan aprovechar los recursos naturales para satisfacer las necesidades actuales y procurando la conservación de los recursos para las generaciones futuras.

Para Mateu (2005), la enseñanza de las ciencias naturales propone sustentar las prácticas educativas en el conocimiento, partiendo desde el descubrimiento de los objetos mediante el uso adecuado de los procedimientos que permiten construir nuevos conocimientos duraderos que sean útiles para la vida.

El aprendizaje de ciencias naturales según OECD (2006), menciona que es importante generar condiciones que permita la comprensión de los estudiantes cumpliendo los siguientes parámetros: (a) El conocimiento científico y el uso que se hace del mismo conocimiento para identificar preguntas, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos científicos y extraer conclusiones basadas en pruebas sobre temas relacionados con la ciencia, (b) la comprensión de los rasgos característicos de la ciencia, entendida como una forma del conocimiento y la investigación humana, (c) la conciencia de las formas en que la ciencia y la tecnología moldean el entorno material, intelectual y cultural, (d) la disposición a implicarse en asuntos relacionados con la ciencia y a comprometerse con las ideas de la ciencia como un ciudadano reflexivo, crítico y patriota (p.2-6).

1.2.2. Metacognición

Según Gonzales (2014), el término metacognición, etimológicamente se descomponen en la raíz meta, que significa “más allá” y cognición, que se refiere al conocimiento; significando aquellos procedimientos que examinan, no el conocimiento mismo, sino las operaciones mentales que posibilitan el conocimiento (p.9).

La metacognición tiene sus antecedentes en la teoría de autorregulación propuesto por Vigotsky, quien consideraba que el lenguaje es la materia prima del pensamiento, e indicaba

que la diferencia entre el hombre y el resto de los animales era la capacidad de pensar y razonar en función a las necesidades sociales.

Según Piaget (1964), explica los mecanismos mediante los cuales los niños desarrollan sus estructuras cognitivas y sus concepciones sobre un fenómeno a partir de su relación con el medio natural; para él, la interacción social sólo juega un papel en el aprendizaje cuando ya existen las estructuras intelectuales formadas en la interacción con el mundo físico.

Por el contrario, para Vigotsky, la interacción social es la que permite desarrollar las estructuras cognitivas que después permitan al sujeto actuar e interpretar individualmente con los fenómenos naturales. Para él como para, Bruner 1984, el conocimiento y el pensamiento humano son básicamente culturales y así la mayor parte del aprendizaje, se convierte en una actividad comunitaria y en compartir la cultura mediante las expresiones y comportamiento sociales.

Desde el punto de vista educativo la metacognición se refiere al conocimiento, concientización y control de los propios procesos cognitivos durante el acto de aprender por parte del estudiante. Implica, entre otros aspectos, desarrollar la capacidad de auto observación del propio proceso de construcción del conocimiento, la posibilidad de elección de las estrategias más adecuadas al estilo de aprendizaje y reflexionar acerca de la calidad de los resultados alcanzados en concordancia con los objetivos planteados.

Es indiscutible, entonces, el papel fundamental que juega la metacognición para la educación, debido a su carácter autodidáctico, autorregulador y transformador de la conciencia del estudiante para lo cual las estrategias de aprendizaje se constituyen en un baluarte esencial para que el estudiante aprenda a aprender desde sus propios recursos, es así como logra entender lo que hace. Para Martínez (2011), la metacognición se puede lograr mediante la planeación, examinación de sus propias realizaciones; identificando los aciertos, limitaciones

y problemas; empleando estrategias de estudio, apreciando los logros y corrigiendo los fracasos y errores.

La metacognición para Brown 1987, es la capacidad de acceder consciente y reflexivamente a los conocimientos y estrategias de una persona, y que constituye uno de los criterios más utilizados para saber si un sujeto muestra una comprensión adecuada de un fenómeno luego de apreciar, examinar y estudiar.

Mientras tanto para los autores Campanario & Otero (2000), la metacognición constituye en un atributo del pensamiento humano que se vincula con la habilidad que tiene una persona para: conocer lo que conoce, planificar estrategias para procesar información, tener conciencia de sus propios pensamientos durante el acto de solución de problemas, deliberar sobre su funcionamiento intelectual y evaluar su productividad. Así, para González (1996), el aprendizaje puede estudiarse desde la perspectiva del, propio sujeto que aprende, quien es capaz de observar sus procesos cognitivos y de reflexionar sobre ellos para lograr el aprendizaje significativo.

Lo que más interesa en el estudio de la metacognición para Flórez (2003), es la relación entre lo que el sujeto sabe y lo que consigue realizar en la solución del problema o de la tarea propuesta; es decir, la regulación de la cognición y del aprendizaje, sobre qué actividades, procedimientos y procesos mentales que permiten al aprendiz culminar con éxito la solución de los problemas escolares o vitales.

La necesidad imperiosa de diseñar y aplicar estrategias metacognitivas es fundamental para Martínez (2011) quien sostiene que las estrategias metacognitivas son las encargadas de activar, regular el sistema cognitivo y se orienten al control de los estudiantes sobre su propio pensamiento en relación al aprendizaje. Porque al estudiante surge la necesidad de

entender el funcionamiento de su mente con el fin de resolver efectivamente los problemas de tipo académico y social.

El funcionamiento metacognitivo según Alonso (1989), manifiesta que existen diferencias entre un buen y mal funcionamiento metacognitivo, con respecto al primero, los componentes más significativos son: planificar el curso de la acción, organización de las estrategias para su desarrollo, conciencia del grado que alcanza la meta y modificación del plan o táctica implementada cuando el resultado no es el correcto, mientras que la segunda es cuando en el proceso de aprendizaje falte cualquier elemento descrito (p.4-8).

Las características de la metacognición para Kluwe, (1982), son el autoconocimiento y la autorregulación de los proceso cognitivos. El primero de ellos hace referencia al conocimiento sobre el propio pensamiento y la segunda es la forma en que se logra regular o memorizar y encauzar dicho pensamiento a la comprensión.

El autoconocimiento metacognitivo según Hurtado V (2013) basado en Schraw y Moshman 1995, incluye tres tipos de conciencia metacognitiva: conocimiento declarativo, conocimiento procedimental y conocimiento tradicional. El conocimiento declarativo incluye el saber acerca de uno mismo como aprendiz y de los diferentes factores que intervienen en la ejecución de tareas. El conocimiento procedimental apunta a la forma de realización de las tareas. Glaser y Chi 1988, afirman que las personas que tienen un alto conocimiento procedimental emplean sus destrezas en forma automática, organizan las estrategias de manera más eficiente y las usan de múltiples modos.

El conocimiento condicional para Roa O (2016) basado en Lorch, Lorch, y Klusewitz 1993, consiste en distinguir cuándo y por qué emplear diversas acciones cognitivas dentro del campo del conocimiento declarativo y procedimental. Reynolds y Garner y Alexander, resaltan la importancia de este tipo de conocimiento y su relación con el rendimiento,

porque permite a los estudiantes lograr el auto comprensión creando hábitos de estudio empleando todos los procedimientos de forma sistemática y concreta.

La metacognición es especialmente importante para la educación y para la didáctica de las ciencias naturales debido a que incide en la adquisición, comprensión, retención y aplicación de lo que se aprende; su influencia se da, además, sobre la eficacia del aprendizaje, el pensamiento crítico y la resolución de problemas. (Tamayo, Zona & Loaliza 2015, p.17).

El término metacognición fue introducido inicialmente por Jhon Flavell en la década de los años 70, define la metacognición como “el conocimiento que uno tiene acerca de los propios procesos y productos cognitivos o de cualquier otro asunto relacionado con ellos” (Flavell 1979, p.107).

El autor establece que el control de una amplia variedad de los procesos cognitivos se producen a través de varias acciones e interacciones de las ideas en la sinapsis, para ello se emplean, las tareas, estrategias y las experiencias que permitan la construcción del conocimiento metacognitivo de forma consiente logrando el control en el proceso de aprendizaje.

El conocimiento metacognitivo según Schraw & Moshman (1995), muestra que “El conocimiento de la cognición se refiere a lo que las personas saben acerca de su propia cognición o sobre la cognición en general”. Para lograr el desarrollo del conocimientos metacognitivo se debe emplear diferentes tipos de estrategias en relación a los mecanismos; declarativos, procedimentales y condicionales dentro del proceso de aprendizaje.

El conocimiento declarativo incluye acerca de uno mismo como aprendiz y sobre los factores que influyen en su desempeño, el conocimiento procedimental se refiere al proceso de ejecución de las habilidades, parte de este conocimiento está representado como

heurístico (Schraw, 1998, p.114). Desde el punto de vista didáctico, “varios estudios indican que ayudar a los estudiantes más jóvenes a aumentar su conocimiento procedimental mejora su rendimiento para resolver problemas” (Schraw & Moshman 1995, p. 353). Finalmente el conocimiento condicional se refiere al conocimiento sobre cuándo, por qué y cómo permite a los estudiantes adaptarse a las cambiantes demandas situacionales de cada tarea de aprendizaje (Schraw, 1998, p. 114).

La metacognición se refiere al autoconocimiento consiente que posee el sujeto en función al desempeño académico y social para ello es necesario activar varios sistemas cognitivos que se encuentra en la sinapsis, empleando tareas y estrategias adecuadas en la construcción del conocimiento metacognitivo.

1.2.3. Aprendizaje metacognitivo

El aprendizaje es un proceso que conduce a ser capaces de realizar tareas, trabajos o labores que inicialmente no se puede ejecutar. El aprendizaje es una percepción y reconstrucción de las ideas, conceptos y esquemas que los estudiantes poseen en la estructura cognitiva. Existen dos tipos de conocimientos: el conocimiento basado en reglas y el conocimiento basado en modelos. Así pues, el conocimiento es lo que se adquiere aprendiendo reglas o construyendo modelos.

El conocimiento basado en modelos se adquiere reconstruyendo el proceso de obtención de las leyes y de elaboración del modelo (constructivismo). Las destrezas en cambio, son las capacidades físicas y mentales que se desarrollan en la práctica y que son necesarias para realizar tareas basadas en el conocimiento.

El aprendizaje metacognitivo es un proceso en que el alumno debe controlar lo que aprende, como lo aprende y auto evaluarse. El estudiante representa tres funciones: él del que enseña (maestro), él del que aprende (estudiante) y él del que evalúa de forma consiente, honesto en función a la construcción del conocimiento metacognitivo.

1.2.4. Estrategias de aprendizaje general de la metacognición

Para lograr el aprendizaje de ciencias naturales es necesario establecer las estrategias que permita orientar el aprendizaje, de acuerdo al RAE (2010) las "estrategias son técnicas y conjuntos de actividades destinadas a conseguir un objetivo; se pueden definir entonces, como una serie de pasos que la persona que aprende debe realizar de forma consiente, con el fin de tener aprendizajes significativos, y poder solucionar problemas" (p.2).

Según Donolo (2004), clasifica a las estrategias de aprendizaje cognitivas principalmente en: el repaso, elaboración, organización y generación de pensamiento crítico. Las estrategias metacognitivas son; la planificación, el control y regulación de las actividades. Las estrategias de manejo de recursos consisten en el manejo del tiempo, manejo del ambiente, regulación del esfuerzo, aprendizaje con pares y búsqueda de ayuda.

Con relación a lo anterior, se tiene que las tres clases de estrategias: cognitivas, metacognitivas y de manejo de recursos, operando juntas, conlleva al desarrollo de las destrezas y habilidades metacognitivas en el estudiante; no obstante, su empleo no garantiza siempre la misma efectividad.

Mientras que para Pozo, Monereo & Castelló (2001), las estrategias de aprendizaje, están relacionadas con la metacognición, el cual consiste en un componente de carácter intra

psicológico que nos permite ser conscientes de los conocimientos que utilizan de algunos de los procesos mentales para gestionar, la consciencia de la propia cognición.

Las estrategias metacognitivas se convierte en un elemento clave en las prácticas pedagógicas, el cual permite comprender las dificultades, problemas del aprendizaje y del comportamiento de los estudiantes seguidamente generando el desarrollo de las habilidades, comprensión y construcción del conocimiento autónomo.

(Osses-Bustingorry., Carrasco-Delgado, & Gálvez-Nieto, 2018), consideran las estrategias de instrucción metacognitiva que el docente debe generar en el proceso de enseñanza los siguientes; la instrucción explícita, práctica guiada, cooperativa e individual. En cada uno de ellos, el docente solo cumple con el papel de modelo y guía de las actividades cognitivas y metacognitivas, y todo el proceso se centra en el papel activo y protagónico por parte del estudiante, que poco a poco va adquiriendo el control de sus propios procesos de aprendizaje autorregulándose permanentemente.

En la instrucción explícita, se aplica la estrategia a desarrollar, enseñando el conjunto de pasos a seguir y condiciones para utilizarla, sus beneficios y criterios de evaluación. A través de ella, se pretende que los estudiantes exterioricen mediante la expresión al público el proceso de pensamiento que presentan, durante la aplicación de una estrategia.

La práctica guiada inicia una vez que la estrategia ha sido explicada y modelada, el alumno debe practicar el proceso estudiado en compañía del profesor, que se limita a comprobar su nivel de destreza. El dialogo entre el maestro y el estudiante es fundamental.

Por otra parte, en la práctica cooperativa, el control de la actividad la ejerce el grupo de trabajo, asignando las diferentes actividades a desarrollar entre sus integrantes, de modo que todos participen y así facilitar las prácticas.

Finalmente, en la práctica individual o resolución de un problema individual, permite aumentar la responsabilidad del estudiante, a la hora de aplicar una estrategia, puede apoyarse en preguntas de auto interrogación, elaboradas por él mismo, con el fin de auto evaluar su desarrollo.

1.2.5. Estrategias de aprendizaje metacognitivo para ciencias naturales

Las estrategias son la base fundamental en el proceso de aprendizaje de las ciencias ya que permite la construcción del conocimiento útil para la vida, así corrobora Campanario, (1998), sobre las estrategias metacognitivas en el aprendizaje de ciencias naturales, donde el estudiante presenta dificultad en el aprendizaje autorregulado, el control de la comprensión, formulación de preguntas y evaluación autónoma, si los elementos mencionados no son empleados adecuadamente será difícil aprender ciencias en cualquier nivel de educación.

Según los estudios de Weinstein (1987) y Weinstein, Husman & Dierking (2000), las estrategias son comportamientos, pensamientos, creencias o emociones que ayudan a adquirir información e integrarla al conocimiento ya existente, así como a recuperar la información disponible en el procesos de aprendizaje. De hecho para Castelló & Monereo (2005) las consideraciones que deben tener para el proceso de aprendizaje de ciencias deben estar orientados, acerca de qué conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales se puede planificar para conseguir el objetivo de aprendizaje en un contexto definido según las condiciones específicas.

Según las concepciones de los autores, se puede mencionar que las estrategias de aprendizaje son un conjunto de actividades, tácticas y medios, previamente planificadas, que se aplican en el aula de clase, con el fin de facilitar y garantizar el proceso de aprendizaje por

parte de los estudiantes. Así mismo, las estrategias de aprendizaje de ciencias naturales en relación con las estrategias metacognitivas, permitirán al estudiante concientizar en la aplicación de los procedimientos mentales en función a la construcción del conocimiento metacognitivo para cumplir con los objetivos de aprendizaje se requiere la sociedad.

Los procedimientos de las estrategias metacognitivas para el aprendizaje de ciencias según los autores Osses Bustingorry & Jaramillo Mora (2008), en función a las estrategias establecidos por Burón 1990, deben tener las siguientes características:

- **Práctica ciego.-** se denomina así porque los estudiantes no perciben la importancia de lo que se les solicita o la razón para hacerlo. Se les pide que realicen una tarea de una forma determinada y no se le explica por qué razón deben hacerla de ese modo, los alumnos lo hacen, pero no visualizan si esa forma de trabajar es mejor que otra, en consecuencia, no es fácil que apliquen cuando tengan la opción de decidir cómo hacer el trabajo, de este modo, la enseñanza de las estrategias no conduce a su uso duradero. La instrucción mecánica puede ser útil para aprender pero no para "aprender a aprender", no parece, entonces, que el entrenamiento ciego sea suficiente para ayudar a los estudiantes que presentan más dificultad para ser autónomos en el aprendizaje.
- **Práctica informado o razonado.-** tiene lugar cuando a los estudiantes se les pide que aprendan o trabajen de un modo determinado y, además, se les explica por qué deben hacerlo, resaltando su importancia y utilidad. La práctica de las estrategias específicas de la tarea se acompaña de una información explícita sobre la efectividad de las mismas, basándose en el argumento de que las personas abandonan las estrategias cuando no se les

enseña cómo emplearlas, porque no saben lo suficiente sobre su funcionamiento cognitivo como para apreciar su utilidad para el rendimiento, ni se da cuenta de que pueden ser útiles en diferentes situaciones.

Si los docentes no poseen la información adecuada de los procedimientos, situaciones, materiales y propósitos para construir el propio conocimiento probablemente emplearan erróneamente las estrategias. Esto implica que una mayor conciencia sobre las estrategias puede contribuir a la correcta aplicación en el proceso de aprendizaje.

- Práctica metacognitiva o en el control.- es la instrucción razonada donde el maestro además de explicar a los estudiantes la utilidad de emplear estrategias concretas, lo induce a que ellos mismo lo valoren y comprueben de modo que los lleva, indirectamente a tomar conciencia de su efectividad en el aprendizaje.

Para generar la autonomía de aprendizaje de ciencias en los estudiantes según el autor Mateos (2001), orienta la forma de aplicación de una metodología alternativa con instrucciones metacognitivas, inspiradas básicamente en la filosofía de la transferencia gradual del control de aprendizaje, concibe al docente un modelo y guía de la actividad cognitiva y metacognitiva del docente, llevándole poco a poco a participar de un nivel creciente de aprendizaje hasta dejar el control del proceso total en las acciones de los estudiantes.

La metodología alternativa de Mateos (2011) propone cuatro etapas de las estrategias metacognitivas para el aprendizaje de ciencias.

- Instrucción explícita.- el docente proporciona a los estudiantes de modo explícito, información sobre las estrategias que después serán empleadas, para ello se debe realizar las siguientes actividades:
- Explicación directa.- deben plantear de forma explícita de las estrategias que se van a enseñar y de cada una de las etapas. La explicación debe producir conocimientos declarativos (saber qué), procedimientos (saber cómo), y condicionales (saber cuándo y por qué), una mayor conciencia de los elementos de la estrategias permitirá el uso de la estrategia de forma flexible y consiente.
- Modelado cognitivo.- mediante la instrucción del docente, se puede lograr la modelación de las actividades cognitivas y metacognitivas que lleva a cabo durante la tarea. En el modelo cognitivo sustituyen las conductas observables a imitar, características del modelo conductual, por acciones cognitivas que son expresadas verbalmente por el modelo, mientras que las actividades metacognitivas logra emplear la planificación, supervisión y evaluación de las tareas por los estudiantes.
- Práctica guiada.- se desarrolla con la colaboración del maestro quien actúa como guía que conduce y ayuda al estudiante en el camino hacia a la autorregulación, las características distintivas de esta práctica es el dialogo entre el que enseña y el que aprende, cuyo fin es proporcionar al aprendiz ayuda y guías suficientes para alcanzar metas que quedan fuera de sus posibilidad sin esa ayuda.
- Práctica cooperativa.- proporciona una fuente adicional de andamiaje al aprendizaje individual. Se lleva a cabo en el contexto de la interacción con

un grupo de iguales que colaboran para completar una tarea, el control de la actividad se traslada al grupo para distribuirse entre sus miembros.

- Práctica individual.- con la finalidad de generar mayor responsabilidad se puede proponer un trabajo individual que pueden apoyarse mediante guías de auto interrogación, conteniendo las preguntas que uno mismo debe plantearse para regular su propia actuación durante la tarea.

Todas las estrategias didácticas citadas anteriormente permitirán orientar a la generación de una nueva estrategia didáctica metacognitiva que permita responder a las exigencias en el aprendizaje de ciencias naturales con el fin de proporcionar el conocimiento metacognitivo.

Según Román y Gallego (1994), las estrategias de aprendizaje metacognitivo basado en el sistema de "Adquisición, Codificación, Recuperación y Apoyo (ACRA) permite lograr la construcción del conocimiento metacognitivo de forma eficiente para ello es importante iniciar con la identificación del diagnóstico de las estrategias de aprendizaje cognitivas y metacognitivas, y, por otro punto, el diagnóstico específico de cada uno de los procesos que intervienen en el aprendizaje".

El mismo autor Román y Gallego (1994), menciona que las estrategias metacognitivas están formado por 119 elementos, distribuidas en cuatro escalas de forma específica, las cuales se detallan a continuación:

- Escala de adquisición de la información: La escala de adquisición de información.- la escala recoge los proceso atencionales y de tratamiento inicia de la información haciendo referencia a los procesos que realizan los alumnos para captar la información a aprender; entre las estrategias que se incluye en esta escala son; las de exploración, subrayado lineal e

idiosincrásica, repetición, epigrafía, repaso en voz alto, repaso mental y repaso repetitivo.

- Estrategias atencionales: Permite generar el autoconocimiento mediante procesos atencionales de control y dirección de todo el sistema cognitivo hacia la información relevante de cada contexto permitiendo un adecuado proceso en el aprendizaje, dentro de las estrategias atencionales, se distinguen:
- Estrategias de exploración: Son acciones que permite llegar al conocimiento previo a partir del material verbal enfocado en el tema del aprendizaje “metas u objetivos” los materiales de estudio deben estar organizados y muy claros, la fase inicial de estudio es la lectura superficial o intermitentemente todo el material verbal centrándose en temas relevantes para los estudiantes.
- Estrategias de fragmentación.- Permite que los “conocimientos previos” acerca del tema, y los objetivos del aprendizaje sea claros, la principal táctica que se aplica en el proceso de la fragmentación es aplicando un análisis factorial de los logros en base a los objetivos:
 - El subrayado lineal y el subrayado idiosincrático.- es una estrategia que logra activar la concentración del aprendizaje en los temas de lectura, escritura permitiendo identificar de forma correcta los párrafos que se consideren más relevantes.
 - El epigrafiado.- es una estrategia que permite la organización del texto en fracciones de aquellos cuerpos de conocimientos que no tengan este tipo de “indicadores” en el libro o artículo. Un resultado claro de la fragmentación del texto, mediante estas tácticas, es el descubrimiento de su sentido lógico y psicológico.

- Estrategias de repetición.- son acciones que genera la activación del esquema general del procesamiento en la memoria, la repetición es el elemento más importante que permite el paso de la información de la memoria a corto plazo a la memoria a largo plazo (MLP).

Para activar la memoria a largo plazo se emplean las siguientes estrategias de repaso en función al material verbal a aprender, en la primera fase se emplea simultáneamente los elementos sensoriales receptores de información tales como; la vista para lectura, oído para la audición, cinestesia-motriz para la escritura, la boca para el repaso de la voz y repaso mental para recordar. La escala identifica operativamente tres tácticas de repetición: repaso en voz alta, repaso mental y repaso reiterado aquello permite llegar a la memoria a largo plazo.

Según el análisis factorial, la escala de la Adquisición es capaz de identificar, mediante sus 20 ítems, un total de siete maneras o procedimientos (siete factores) para manejar u optimizar los procesos de atención y repetición, diez ítems de la escala qué son, cómo pueden utilizarse y dónde aplicar las estrategias de repetición, cuatro miden el uso del “repaso en voz alta”, cuatro el “repaso mental”, y dos el “repaso reiterado” y por otra parte, tres ítems hacen lo mismo respecto a las estrategias de exploración, las siguientes siete cumplen el mismo papel para las “estrategia de fragmentación”; dos de éstos miden el uso del “subrayado lineal”, tres el subrayado idiosincrático y dos el “epigrafiado”.

- Escala de codificación de la información: es la fase que mide el tratamiento que realiza el alumno al momento de aprender el material de estudio, para

lograr aquello se sigue los tres procesos: reglas nemotécnicas, elaboración y organización de la información, aquello se expresa a través de estrategias como nemotecnias, relaciones de contenidos, relaciones compartidas de los imágenes, metáforas, aplicaciones, auto-preguntas, paráfrasis, agrupamientos, secuencias, mapas conceptuales y diagramas constituyendo en las estrategias claves para lograr la adquisición de información metacognitiva.

- Estrategias de Nemotecnización: permite una codificación superficial o elemental, sin demasiada dedicación de tiempo y esfuerzo al procesamiento. La información puede ser reducida a una palabra-clave aplicando el auto conocimiento (Raugh y Atkinson).
- Estrategias de elaboración: (Westein y Mayer 1986) distinguen dos niveles de elaboración: el simple, basado en la asociación intra-material a aprender, y el complejo que lleva a cabo la integración de la información de los conocimientos previos del individuo.
- Estableciendo relaciones entre contenidos de un texto, entre éstos y lo que uno sabe, etc. construyendo imágenes visuales a partir de la información;
- Elaborando metáforas o analogías a partir de lo estudiado;
- Buscando aplicaciones posibles de aquellos contenidos que se están procesando al campo escolar, laboral, personal o social;
- Haciéndose auto preguntas o preguntas cuyas respuestas tendrían que poner en evidencia lo fundamental de cada parte de un texto, o elaborando “inferencias”, conclusiones deducidas, o inducidas tomando como base juicios, principios, datos e informaciones presentes en el texto estudiado;
- Parafraseando.

- Estrategias de organización: consiste en la construcción de la información significativamente, relacionando lo que el sujeto sabe e integrando a su estructura cognitiva lo que se aprende a partir del conocimiento secundario a lo complejo de forma paulatina.
- Agrupamientos diversos.- consiste en desarrollar las distintas estrategias tales como; los resúmenes, esquemas, secuencias lógicas, causa/efecto, problemas/solución, comparación/contraste, secuencias temporales.
- Construcción de mapas.
- Diseñando diagramas.- reconoce la construcción de matrices cartesianas, diagramas de flujo o del tipo de diagramas en V, para generar los conocimientos.
- Escala de recuperación de la información: Se trata de emplear las estrategias útiles para optimizar los procesos cognitivos de recuperación o recuerdo mediante sistemas de búsqueda y generación de respuesta, para ello recoge los mecanismos que el alumno pone en funcionamiento para traer de la memoria a largo plazo la información previamente aprendida, a la memoria a corto plazo o memoria de trabajo, incluyendo factores como búsqueda de codificaciones, de indicios, planificación de respuesta y respuesta escrita.
- Estrategias de búsqueda: Las estrategias para la búsqueda de la información almacenada se hallan básicamente condicionadas por la organización de los conocimientos en la memoria, resultados a su vez de las estrategias de codificación, la calidad de los esquemas (estructuras abstractas de conocimientos) elaborados constituyen el campo de búsqueda, en consecuencia, las tácticas de búsqueda que tienen lugar en un individuo

guardan correspondencia con los utilizados por el mismo para la codificación.

- Los “esquemas”.- permiten una búsqueda ordenada en el almacén de la memoria y ayudan a la reconstrucción de la información buscada, hipotéticamente son estrategias que transforman y transportan la información desde la MLP a la memoria de trabajo a fin de generar respuestas. En definitiva, transforman la representación conceptual en conducta, los pensamientos en acción y el lenguaje, en este campo se han venido constatando dos estrategias; búsqueda de codificaciones y búsqueda de indicios.
- Estrategias de generación de respuesta: la generación de una respuesta debidamente realizada puede garantizar la adaptación positiva que se deriva de una conducta adecuada a la situación, las tácticas para ello pueden adoptar una disposición secuencial; libre asociación, ordenación de los conceptos recuperados por libre asociación y la redacción “dicción” o también “ejecución” (hacer, aplicar, transferir) de lo ordenado.
- Escala de apoyo al procesamiento: hace referencia a aquellos procesos que potencian o interfieren el funcionamiento de los procesos analizados en las escalas anteriores; incorporan aspectos motivacionales, atencionales, de evaluación, metacognitivas y de interacción social.

Existen dos categorías o tipos de control sobre las estrategias primarias o básicas

- Un control metacognitivo que conduce al alumno lúcidamente desde el principio hasta el fin en el proceso de aprendizaje: estableciendo objetivos

de aprendizaje, control del grado de adquisición del conocimiento, y, a ser posible, modificando los procesos correspondientes de acuerdo al caso.

- Control de los procesos o estados afectivos.- son acciones que controlan los estados de ansiedad, las expectativas, la atención (contra-distractoras), cuya importancia, por otra parte se pone de manifiesto en el estudio y tratamiento, sobre todo, de la atención y en tercer lugar, un control de los procesos sociales, tales como la habilidad para obtener apoyo, evitar conflictos, cooperar, competir, motivar a otros.

Las estrategias metacognitivas apoyan en dos elementos importantes, el primero es la utilización del conocimiento general con sus propios procesos y la última es la aplicación de estrategias cognitivas en el proceso de aprendizaje de temas nuevos.

La construcción del autoconocimiento se debe basar en los siguientes procedimientos: conocimiento declarativo, procedimental y condicional, teniendo como resultado en el estudiante sobre los siguientes elementos; (a) saber cuándo utilizar una estrategia; (b) seleccionar la adecuada en cada momento y (c) comprobar la eficacia de la estrategia utilizada.

El automanejo de los procesos de comprensión Cook y Mayer, 1983 requiere:

- Establecer metas de aprendizaje para un material dado: planificación; evaluación del grado en que se van consiguiendo; evaluación y *rectificar* si no se alcanzan los objetivos planificados. Finalmente se efectúan la regulación de acuerdo a los resultados de los análisis evaluando la efectividad de aplicación de las tres estrategias metacognitivas:

Los resultados de la evaluación metacognitiva deben proporcionar autoconocimiento de estrategias de adquisición, codificación y recuperación, automanejo de la planificación y de la evaluación/regulación.

- Estrategias socios afectivos: son las habilidades que permiten a una persona controlar estados psicológicos como la “ansiedad, las expectativas desadaptadas” o la falta de “atención” que tanto entorpecen el procesamiento.

Es indudable que los factores sociales están presentes en el nivel de aspiración auto concepto, expectativas de autoeficacia, motivación, incluso en el grado de ansiedad/relajación con el que el alumno se dispone a trabajar, la auto relajación, el autocontrol, la auto aplicación de auto instrucciones positivas, escenas tranquilizadoras, detención del pensamiento permiten establecer un ambiente efectivo para lograr el aprendizaje.

- Estrategias afectivas implicadas en cierta medida a lo largo de los procesos de adquisición, codificación y recuperación de información, permiten establecer los estímulos necesarios para la concentración frente a los distractores procedentes del ambiente interno o externo que perturben la concentración.
- Las estrategias sociales.- son aquellos elementos que utilizan los estudiantes para obtener apoyo social, evitar conflictos interpersonales, cooperar y obtener cooperación, competir lealmente y motivar a otros en función a la vida diaria.

En general las estrategias motivacionales es importante para saber manejar estimulaciones, palabras, auto instrucciones, imágenes, fantasías, que aplicándoselas a sí mismo en el momento y lugar oportuno y de manera

adecuada, le sirvan para activar, regular y mantener su conducta de estudio en los estudiantes para lograr el aprendizaje metacognitivo (p. 2,3-11.).

En base del sistema ACRA se pretende establecer una nueva estrategia metacognitiva para el aprendizaje de ciencias naturales en los estudiantes del décimo año de educación general básica de la UE Carlos Bayardo Limaico, con el fin de lograr la construcción del conocimiento metacognitivo.

1.3. Fundamentación del estado del arte

El estudio sobre el aprendizaje metacognitivo a nivel mundial ha sido abordado por algunos autores como se demuestra en la investigación teórico, pero su aparición se remota desde los años 1960 y 1970 teniendo como representantes a los autores como Hart y Flavell, quienes abordaron el estudio metacognitivo como una nueva forma de construir el conocimiento con el enfoque de "Aprender a Aprender". Posteriormente se puede mencionar el estudio de Cadavid Alzate, & Tamayo (2013). "Metacognición en la enseñanza y en el aprendizaje de conceptos en química orgánica". Desarrollado en España IX Congreso internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias teniendo como resultado positivo la aplicación de la metacognición en el aprendizaje de química. Seguidamente Vega Verona (2018), realiza el "Estudio De Metacognición En Niños Y La Comprensión De Textos Científicos Para El Aprendizaje De Las Ciencias Naturales desarrollado en Córdoba España" logrando como resultado diseñar estrategias metacognitivas en la enseñanza de las Ciencias Naturales enfocadas en la comprensión de textos a partir de los resultados de diagnóstico.

En Latinoamérica se puede mencionar que existen pocas investigaciones relacionadas al aprendizaje metacognitivo entre los más representativos está del autor, Salas (2010). Con el tema. La enseñanza tradicional de las ciencias versus las nuevas tendencias educativas. Revista

Electrónica Educare, desarrollado en Costa Rica, obteniendo como resultado un aprendizaje significativo con la implementación de una metodología metacognitiva en la enseñanza. Finalmente Vázquez, A. y Manassero, M. A. (2007). Abordan el tema "Las actividades extraescolares relacionadas con la ciencia y la tecnología", donde aborda temas relacionadas a la metacognición, resultando fundamental la metacognición en el uso de tecnología.

En Ecuador no existe ningún tema relacionado al Aprendizaje Metacognitiva de Ciencias Naturales por lo tanto se evidencia un vacío del conocimiento y es ahí que la presente investigación cubrirá este requerimiento investigativo para cubrir los problemas de aprendizaje de ciencias, aplicando las estrategias metacognitivas en el estudio de Ciencias Naturales.

1.3. Conclusiones del capítulo I

- La fundamentación teórico ha permitido orientar la estructuración epistemológica de las distintas teorías, metodología, diagnóstico y generar las estrategias, sobre el aprendizaje metacognitivo enfocados al área de ciencias naturales para los estudiantes del décimo año de educación general básica.
- El estudio de los antecedentes permitió constar la existencia de algunos trabajos investigativos realizados a nivel del mundo, en Latinoamérica que aportan consideraciones importantes para el desarrollo del aprendizaje metacognitivo, aunque ninguno referente al Área de Ciencias Naturales.
- El estudio de los fundamentos epistemológicos aporta los aspectos teóricos y metodológicos necesarios para sustentar el diagnóstico del aprendizaje de los estudiantes de décimo año de Educación General Básica y la construcción de la propuesta de estrategia para el aprendizaje metacognitivo.

Capítulo II.

2. Propuesta de estrategia didáctica para el aprendizaje metacognitivo de ciencias naturales en décimo año de educación general básica.

2.1. Título

Estrategia Didáctica para el Aprendizaje Metacognitivo de Ciencias Naturales en Décimo Año de Educación General Básica.

2.2. Objetivo

Favorecer el aprendizaje metacognitivo de las Ciencias Naturales en estudiantes de décimo año de Educación General Básica.

2.3. Justificación de la estrategia

Con la finalidad de promover el aprendizaje metacognitivo de las Ciencias Naturales en los estudiantes de décimo año de Educación General Básica se efectúa el diagnóstico del aprendizaje de los estudiantes cuyos resultados se muestran a continuación.

Los resultados de aprendizaje muestran insuficiencias en el dominio de los contenidos de las temáticas, dado porque solo 4 de 10 estudiantes logran aprobar lo que representa el 40 % del total, los contenidos que mayor dificultad presentan los estudiantes ecuaciones químicas de los compuestos, donde se obtuvo el 0% de conocimiento; la reproducción celular/ fases con un 50 % de aprendizaje y la estructura atómica de los elementos químicos con un 60% de aprendizaje, lo que evidencia que existen dificultades con procesos cognoscitivos como el análisis, la lectura y el razonamiento, (Ver apéndice C).

Con respecto a las estrategias de resolución de preguntas de los participantes las ordenamos de las más efectivas a las menos efectivas, tomando en consideración los criterios de los estudiantes: recordar, la utiliza el estudiante de mayor puntuación; pensar y razonar las utilizan los estudiantes aprobados; el analizar lo utilizan estudiantes reprobados y la lectura la utilizan todos, sin embargo todo parece indicar que existen dificultades en la orientación de los estudiantes y no se utilizan mecanismos metacognitivos asociados a los procesos anteriores.

Todo lo anterior sustenta la necesidad de implementar una propuesta en relación a la metacognición para mejorar el aprendizaje y favorecer a la formación del estudiante en área de ciencias naturales.

2.4. Desarrollo de la propuesta

2.4.1. Elementos que la componen

La propuesta está compuesta por dos elementos esenciales: fundamentos teóricos, que se constituyen en los referentes asumidos de los presentados en el capítulo I, matriz de contenidos, objetivos, dimensiones del conocimiento, tareas y procedimientos metacognitivos que se constituye en el núcleo de la propuesta y recomendaciones metodológicas que facilitan y mejoran el desempeño del docente en el proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales. Además se establece una matriz denominada, lista de cotejo del aprendizaje metacognitiva como una herramienta de evaluación que permite proporcionar el seguimiento y monitoreo del aprendizaje metacognitiva.

2.4.1.1. Estructura de la propuesta. *La propuesta se construye en función a los criterios de metacognición de "Adquisición, Codificación, Recuperación y Apoyo" en relación a los procesos metacognitivos enfocados al área de ciencias naturales:*

- Primera categoría adquisición de la información en ciencias naturales: es el proceso atencional y de tratamiento inicial de la información que se logra mediante la exploración, subrayado lineal e idiosincrásico, repetición, epigrafía, repaso en voz alta, repaso mental y repaso reiterado en los contenidos de las ciencias naturales de acuerdo a la unidad de planificación del tema.

Para lograr la adquisición de información se debe emplear las estrategias atencionales las cuales son aquellos que favorecen al control y dirección de todo el sistema cognitivo hacia la información relevante de cada contexto, orientando en la exploración que permite la organización de ideas mediante la lectura superficial o intermitentemente de todo el material verbal, centrándose en bloques curriculares del área de Ciencias Naturales, criterios de organización y secuenciación de los contenidos.

La siguientes estrategia en función a la AI es la fragmentación permite que las ideas estén claros con el fin de lograr el análisis factorial en función a la organización de ideas, para lograr la fragmentación se requiere realizar las siguientes actividades, el subrayado lineal, idiosincrásico del término o conjunto de términos que en cada párrafo o párrafos se consideren más relevantes, el epigrafiado permite obtener un resultado claro de la fragmentación del texto, logrando el descubrimiento de su sentido lógico y psicológico, para ello es importante enfocar en los bloques.

Se logra la AI empleando correctamente las estrategias de repetición, el cual permitirá facilitar el paso de la información a la memoria a largo plazo (MLP), para ello se emplean el repaso una y otra vez el material verbal a aprender, de las diversas formas que es posible hacerlo, y utilizando simultáneamente, los receptores más variados, tales como la lectura, audición, escritura, repaso mental y la expresión. La escala de adquisición de información

identifica operativamente tres tácticas de repetición: repaso en voz alta, repaso mental y repaso repetido.

- Segunda categoría codificación de la información: consiste en la clasificación y el tratamiento del material en función a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes para lograr aquello se emplean tres estrategias las cuales son: estrategias nemotécnicas de ciencias naturales; consiste en realizar la codificación de la información superficial a la información reducida empleando mapa mental. Estrategias de elaboración; consiste en lograr la integración de la información de los conocimientos previos del individuo de forma simple a lo complejo, empleando las siguientes actividades, relaciones entre los contenidos de ciencias naturales y cuaderno de trabajo del texto, elaborando símbolos o semejanzas, aplicaciones de los casos, inferencias, conclusiones y parafraseando. Finalmente se aplica las estrategias de organización de ideas de Ciencias Naturales, que permite estructurar la información cognitiva a la realidad empleando actividades como; agrupamientos diversos, construcción de mapas y diseñando de los diagramas.
- Tercera categoría recuperación de la información: permite la activación de la memoria a largo plazo a partir de la información acorto plazo, empleando estrategias útiles para optimizar los procesos cognitivos de recuperación o recuerdo mediante sistemas de búsqueda y generación de respuesta. Incluye factores como búsqueda de codificaciones, de indicios, planificación de respuesta y respuesta escrita en relación a las actividades del tema de ciencias naturales.
- Cuarta categoría apoyo al procesamiento de la información: admiten incorporar aspectos motivacionales, atencionales, de evaluación, metacognitivos y de interacción social.

Existen dos categorías o tipos de control sobre las estrategias primarias o básicas, la primera es un control metacognitivo que conduce al alumno lúcidamente desde el principio hasta el fin de su proceso de aprendizaje y la segunda es un control de los procesos o estados afectivos, tales como los estados de ansiedad, las expectativas, la atención contra-distractoras de acuerdo al tema de ciencias naturales.

Para cumplir con todo lo expuesto anteriormente se debe emplear las estrategias metacognitivas el cual se basa en la construcción del autoconocimiento en función a la contribución del área de Ciencias Naturales y al perfil de salida del bachillerato ecuatoriano empleando los conocimiento declarativo, procedimental y condicional enfocados a la planificación; evaluación y regulación.

2.4.2. Descripción de la propuesta

Para la construcción de la Estrategia Didáctica para el Aprendizaje Metacognitivo de Ciencias Naturales en Décimo Año de Educación General Básica se parte de una definición conceptual aportada por el autor, donde se concibe como un proceso de toma de decisiones, por parte del estudiante e inducido por el docente, sobre la necesidad de poner en práctica los aprendizajes previos para lograr realizar nuevas tareas en aras de conseguir un objetivos trazados y aprender nuevos contenidos.

Además se toman en consideración aspectos esenciales del marco teórico entre los cuales adquieren especial significación los métodos para el aprendizaje metacognitivo, los diferentes tipos de estrategias metacognitivas particulares que pueden desarrollar los estudiantes y los contenidos de las Ciencias Naturales del Décimo Año de Educación General Básica organizados de forma lógica como expresión del currículo.

Se materializa la propuesta mediante el diseño de una matriz de contenidos, tareas y procedimientos metacognitivos, que estable las pautas generales para la planificación del proceso de enseñanza aprendizaje en el décimo año de Educación General Básica, así como la ejecución del referido proceso, de acuerdo a las temáticas esenciales de la materia Ciencias Naturales en el décimo año y su organización de forma lógica, tomando en consideración al estudiante como centro del proceso (Ver tabla 1B).

De acuerdo a la estructura de la propuesta de la estrategia metacognitiva, en la primera parte se encuentra los contenidos que establecen los aspectos esenciales que debe aprender el estudiante durante el proceso de enseñanza aprendizaje, el objetivo de la estrategia, las dimensiones de los conocimientos y los procedimientos metacognitivos el cual establece las pautas y maneras de aprender de los estudiantes, procedimientos que a futuro se convertirán en destrezas de los estudiantes y las tareas metacognitivas sirven de soporte a la práctica del estudiante durante el proceso.

El tercer elemento de la propuesta lo constituyen las recomendaciones metodológicas para el docente, las cuales direccionan su accionar durante el proceso de enseñanza aprendizaje.

Para la planificación se recomienda establecer un orden lógico de los contenidos al interior de cada una de las clases, tomar en consideración los procedimientos metacognitivos para que sean considerados bien dentro de los objetivos o como destrezas a desarrollar por los estudiantes, en cada tema es necesario considerar la posibilidad de utilizar todos los procedimientos.

Para la ejecución se recomienda estimular al estudiante para que aprenda utilizando los procedimientos de forma consciente, realizar las tareas incrementando el grado de complejidad e incorporar el procedimiento de autorreflexión durante el proceso de aprendizaje de cada

temática así como garantizar la sistematización de los procedimientos durante el trabajo autónomo del estudiante.

Para la evaluación se recomienda utilizar las distintas herramientas metacognitivas que impliquen al estudiante en el proceso de aprendizaje tales como autovaloración, autorreflexión, comprobación de resultados de aprendizaje, en tanto se exigen que se muestre cuanto han avanzado en el uso de los procedimientos metacognitivos y en el dominio del contenido.

2.4.3. Evaluación del proceso de la estrategia metacognitivo

Para que sean efectiva la aplicación de la estrategia metacognitiva en ciencias naturales es muy transcendental que los docentes conozcan, los procedimientos, etapas, secuencias y metodología para su correcta aplicación en el proceso de enseñanza, posteriormente se requieren efectuar una evaluación con una serie de elementos metacognitivas que serán expresados en una herramienta denominado lista de cotejo del aprendizaje metacognitivo que permitirá evidenciar la correcta aplicación de la estrategia metacognitiva en el proceso de aprendizaje de ciencias naturales (Ver tabla 3).

2.5 Premisas para la implementación de la propuesta

Las premisas esenciales para la implementación de la propuesta de estrategia están relacionadas con las condiciones generales en las que se desarrolla el proceso de enseñanza aprendizaje de ciencias naturales relativas a: libro de Ciencias Naturales, buena planificación por parte del docente, estimulación de los estudiante por el aprendizaje metacognitivo, ambiente de creación en los escenarios áulico, implicación de los estudiantes en su propio

aprendizaje, una excelente conducción del aprendizaje por parte del docente de la asignatura que le permita acompañar a los estudiantes durante el proceso de aprendizaje metacognitivo.

2.6. Conclusiones del capítulo II

- El estudio diagnóstico del aprendizaje de los estudiantes reveló un estado de insuficiencia que se configura como el principal elemento justificativo y revelador de la importancia práctica de la propuesta de estrategia.
- La propuesta de Estrategia Didáctica para el Aprendizaje Metacognitivo de Ciencias Naturales en Décimo Año de Educación General Básica deviene en una alternativa práctica para la solución del problema que da origen a la presente investigación y lograr un aprendizaje metacognitivo que implique al estudiante en el referido proceso.

Capítulo III

3. Validación de la propuesta

Para la validación de la propuesta de estrategia didáctica para el aprendizaje metacognitivo de ciencias naturales en décimo año de Educación General Básica se tomaron en consideración dos vías esenciales, la primera el criterio de usuario y la segunda el taller de socialización.

3.1 Resultados del criterio de usuarios

El estudio se concretó con una muestra de 7 usuarios, docentes del Área de Ciencias Naturales, los cuales emitieron sus criterios con base en una guía que permitió valorar y evaluar objetivamente la propuesta de estrategia didáctica (ver apéndice E) cuyos resultados se muestran a continuación:

Tabla 1A

Resultados de la aplicación del criterio de usuario

Indicador a evaluar	Usuarios							Total	Media
	1	2	3	4	5	6	7		
I- Argumentación de la estrategia propuesta	5	5	5	5	5	5	5	35	5
II- Estructuración de la estrategia propuesta	5	5	5	5	5	5	5	35	5
III- Lógica interna de la estrategia propuesta	5	5	5	5	5	5	5	35	5
IV- Importancia de la estrategia propuesta	5	5	5	5	5	5	5	35	5
V- Facilidad para su implementación	5	5	5	5	5	5	5	35	5
VI- Valoración integral de la estrategia propuesta	5	5	5	5	5	5	5	35	5
Total	30	30	30	30	30	30	30	210	30
Media	5	5	5	5	5	5	5	35	5
Total General								30	
Media Integral								5	

Fuente: Estudio fáctico de la investigación en curso

Como se puede apreciar en la tabla anterior los resultados son altamente significativos, pues el 100% de los usuarios valora y evalúa la estrategia con la calificación de 5 puntos equivalente a excelente, lo que evidencia que la estrategia tiene, de acuerdo a los usuarios una excelente argumentación, estructuración y lógica interna, así como excelente importancia y facilidad de implementación, justificando su valoración integral de excelente; lo que permite inferir que la estrategia didáctica cuenta con el rigor y la pertinencia necesaria para resolver la problemática planteada.

3.2 Resultados del taller de socialización

Título: Estrategia didáctica para el aprendizaje metacognitivo de ciencias naturales en décimo año de Educación General Básica

Objetivo: Socializar la estrategia con docentes y directivos

Tiempo de duración: 2 horas

Participantes: directivos de la institución (2) y docentes (11)

El taller se realiza en un ambiente cordial, mostrando los participantes el debido interés y una activa colaboración, resultando altamente positivo que consideraran la necesidad de la estrategia, su valor práctico y sobre todo su facilidad para la implementación no solo en el décimo año, sino en la mayoría de los años de la institución.

Declaran los participantes, como interesante, la novedad de la estrategia didáctica para el aprendizaje metacognitivo de Ciencias Naturales en Décimo Año de Educación General Básica y su posibilidad de aplicarla en otras áreas. Los directivos consideraron muy oportuna la estrategia para mejorar el aprendizaje de los estudiantes y valoraron significativamente los procedimientos metacognitivos y las tareas metacognitivas (Ver apéndices F).

3.3. Resultados de la evaluación por expertos

Con el propósito de obtener la validación de la propuesta contenida en el capítulo II se tomó en cuenta la participación de expertos en educación, relacionado con la enseñanza de didáctica de las Ciencias Naturales mismo que por su experticia son referentes a abalizar esta propuesta presentada en este informe. Se ha utilizado un instrumento de validación con parámetros determinativos que ayuden a verificar su argumentación, estructuración, lógica interna, importancia, facilidad y valoración integral; los indicadores de evaluación de cada criterio fueron: Excelente, muy satisfactorio, poco satisfactorio, no satisfactorio (ver apéndice J). En esta validación se contó con los siguientes expertos:

El Doctor en Ciencias Pedagógicas, Melquiades Mendoza Perez, docente de la Universidad Técnica de Cotopaxi con cédula de identidad 1756415491 con treinta y cinco años de experiencia valoró con Muy Satisfactorio la propuesta presentada considerando que el planteamiento y organización de la propuesta es apropiado y cumple con los criterios de contenido apreciable, organización y exposición procedente, vocabulario adecuado, originalidad fundamentando que el contenido propone aportes característicos en cuanto es interesante como aporte a la enseñanza y aprendizaje educativo.

Finalmente, el Licenciado Jhony Erbesto Montaguano Guamangate, Licenciada en Ciencias de la Educación con cédula de identidad 0502022527 con quince años de experiencia valoró la propuesta como excelente, pues manifiesta que es un aporte significativo para el desarrollo del aprendizaje metacognitivo en ciencias naturales, cuenta con argumentación y sobre todo está guiada a una realidad nacional, la estructuración está bien planteada, su lógica es fundamentada y es muy manejable para todos los años de educación, lleva un vocabulario adecuado, y es así como este trabajo se considera aplicable dentro del proceso de enseñanza aprendizaje como herramienta fundamental del quehacer educativo nacional.

3.4. Resultados de la propuesta

Los resultados de la aplicación de la estrategia metacognitiva en los estudiantes del décimo año de educación general básica posterior a la aplicación de la propuesta empleando los parámetros de "Adquisición, Codificación, Recuperación y Apoyo (ACRA), se expresan de la siguiente forma.

Tabla 3D

Resultados del aprendizaje metacognitivo luego de aplicar la estrategia

<i>Estudiantes antes de la aplicación de la propuesta</i>	<i>Estudiantes después de la aplicación de la propuesta</i>
<i>El 80% de los estudiantes alcanza a características del sistema terrestre.</i>	<i>El 99% dominan el tema características del sistema terrestre.</i>
<i>Un 72,5% de estudiantes logra reconocer la tabla periódica de los elementos químicos.</i>	<i>Un 99% de los estudiantes identifica, manipulan, comprenden el uso y la importancia de la tabla periódica.</i>
<i>El 60% de estudiantes alcanza reconocer el proceso de la estructura atómico de los elementos químicos</i>	<i>El 99% de los estudiantes reconocen, interpretan dominan la estructura de los elementos químicos.</i>
<i>El 50% apenas reconoce el proceso de la reproducción celular/ Fases</i>	<i>El 99% de los dicentes dominan el tema la reproducción celular y sus fases.</i>

Fuente: Estudio fáctico de la investigación en curso

Se puede evidenciar claramente que en comparación con el aprendizaje inicial donde solo el 40% alcanzaba el aprendizaje con la aplicación de la propuesta en su totalidad aprueban, además dominan los temas de estudio en función a la metacognición.

3.5. Conclusiones del capítulo III

- Los resultados del taller de socialización, del criterio de usuario y la validación de los expertos coinciden en un alto porcentaje, lo que permite inferir que la estrategia didáctica elaborada debe ser considerada como una alternativa viable para el aprendizaje metacognitivo de Ciencias Naturales en estudiantes de décimo año de Educación General Básica.

Conclusiones Generales

- Se establecen los fundamentos teóricos que permita diagnosticar el estado actual del aprendizaje y orientar la estructuración de una estrategia didáctica para el aprendizaje metacognitivo de Ciencias Naturales en estudiantes de décimo año de Educación General Básica.
- El diagnóstico el estado actual del aprendizaje de Ciencias Naturales en los estudiantes de décimo año de educación general básica revela insuficiencias que demanda la intervención inmediata en ras de solventar la situación del aprendizaje.
- Para dar respuesta al problema se diseña una estrategia didáctica para el aprendizaje metacognitivo de Ciencias Naturales, la cual es validada mediante el criterio de usuario y un taller de socialización con criterios altamente significativos que demuestran su factibilidad, viabilidad y pertinencia para el contexto en función del cual se crea.

Recomendaciones

- Aplicar la estrategia didáctica para el aprendizaje metacognitivo de Ciencias Naturales en los estudiantes de décimo año de Educación General Básica elaborada en función de lograr un cambio significativo en el aprendizaje de los estudiantes.
- Evaluar los resultados e impactos de estrategia didáctica elaborada en el aprendizaje metacognitivo de Ciencias Naturales en estudiantes de décimo año de Educación General Básica.
- Continuar el estudio de la problemática abordada utilizando técnicas de diagnóstico que permitan revelar otras aristas y lograr una comprensión más holística.
- A los directivos de la institución de referencia valorar la posibilidad de aplicar los elementos esenciales de la estrategia elaborada en otros años de la Educación General Básica.

Referencias

- Alonso, F. T. (1989). Cita a metacognición y enseñanza. *Enseñanza & teaching: revista interuniversitaria de Didáctica*, 7.
- Arceo, F. D. B., Rojas, G. H., & González, E. L. G. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista (p. 465). McGraw-hill.
- Asamblea, C. (2008). Constitución de la República del Ecuador. Deberes y derechos de la educación Quito – Ecuador.
- Bolaños Bravo, L. E., Casabón, C., del Rosario, A., Goyes Chamorro, J. A., Medina Galvis, S. N., & Rosero Getial, O. J. (2014). Desarrollo de habilidades metacognitivas para el aprendizaje de las matemáticas a través de una didáctica basada en problemas y mediada por los juegos autóctonos y tradicionales, en estudiantes de grado quinto de básica primaria de la Escuela Normal Superior de Pasto, en el marco de una escuela inclusiva.
- Brown, A. (1987). Metacognition, executive control, self-regulation, and other more mysterious mechanisms. *Metacognition, motivation, and understanding*.
- Cabrera C, A., Goyes Ch, J., & Bolaños B, L. (2014). Desarrollo de habilidades metacognitivas, Bogota - Colombia.
- Cabrera C, A., Goyes Ch, J., & Bolaños B, L. (2014). Desarrollo de habilidades metacognitivas. Bogota.
- Cadavid Alzate, V., & Tamayo Alzate, O. E. (2013). “Metacognición en la enseñanza y en el aprendizaje de conceptos en química orgánica”. IX Congreso internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias (pág. 547). Girona: Comunicacion. Recuperado el 14 de 11 de 2018, de https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2013nExtra/edlc_a2013nExtrap546.pdf

- Cadavid Alzate, V., & Tamayo Alzate, O. E. (2013). "Metacognición en la enseñanza y en el aprendizaje de conceptos en química orgánica". IX Congreso internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias (pág. 547). Girona: Comunicacion. Recuperado el 14 de 11 de 2018, de https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2013nExtra/edlc_a2013nExtrap546.pdf.
- Campanario, J. M. (1998). Ventajas e inconvenientes de la historia de la ciencia como recurso en la enseñanza de las ciencias. *Revista de enseñanza de la física*.
- Campanario, J. M., & Otero, J. (2000). Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de ciencias. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*.
- Castelló, M., & Monereo, C. (2005). Análisis de contextos de asesoramiento. Ayudando a redescubrir la representación de los problemas. *La práctica del asesoramiento educativo a examen*, Barcelona, Graó.
- Cook, L. K., & Mayer, R. E. (1983). Reading strategies training for meaningful learning from prose. In *Cognitive strategy research* (pp. 87-131). Springer, New York.
- Costa, A. L. (1984). *Mediating the Metacognitive*. Educational leadership.
- Crespo A, N., & Peronard T., M. (1999). El conocimiento metacomprendido en los primeros años escolares. *Revistas signo*, recuperado el 14 de 11 de 2018, de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-09341999000100011&script=sci_arttext.
- Cuevas Romo, A., Hernández Sampieri, R., Leal Pérez, B. E., & Mendoza Torres, C. P. (2016). Enseñanza-aprendizaje de ciencia e investigación en educación básica en México. *Revista electrónica de investigación educativa*, <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/0-CCNN1.pdf>.
- Díaz, M., Flores, G. y Martínez, F. (2007). *Pisa 2006 en México*. México: INEE.

DICCIONARIO de la Lengua Española (2010). Editorial Espasa Calpe.

Diéguez, L. A. (1993). Cientifismo y modernidad: Una discusión sobre el lugar de la ciencia.

(Rubio Carracedo, editor) El giro posmoderno, suplemento N° 1 de *Philosophica Malasitana*, 81-102.

Donolo, D., Chiecher, A., & Rinaudo, M. (2004, April). Estudiantes, estrategias y contextos de aprendizaje presencial y virtual. In Trabajo presentado en el Primer Congreso Virtual Latinoamericano de Educación a Distancia. Recuperado de http://isfd87.bue.infed.edu.ar/sitio/upload/Chiecher20Estudiar1_1.pdf.

Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry. *American psychologist*.

Flórez Romero, R., Torrado Pacheco, M. C., Arévalo Rodríguez, I., Mesa Guechá, C., Mondragón Bohórquez, S., & Pérez Vanegas, C. (2005). Metalinguistic skills, metacognitive operations and their relationship with the different levels of reading and writing competence: an explorative study. *Forma y función*.

Gomez B., S. (2012). *Metodología de la investigación*. Mexico: Red Tercer Milenio.

Gómez Díaz, M., López Sancho, J. M., & Moreno Gómez, E. (2015). Aprendizaje de la ciencia, metamodelos y metacognición.

Gonzales V, C. (2005). *Desarrollo en el aula de estrategias y habilidades metacognitivas en la Enseñanza*. Bogota.

González Valencia, C. E. (2000) *Desarrollo en el aula de estrategias y habilidades metacognitivas en la enseñanza de las ciencias naturales*. Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira.

González Weil, C., Martínez Larraín, M. T., Martínez Galaz, C., Cuevas Solís, K., & Muñoz Concha, L. (2009). Citado a OECD (2006) *La educación científica como apoyo a la movilidad social: desafíos en torno al rol del profesor secundario en la implementación*

de la indagación científica como enfoque pedagógico. *Estudios pedagógicos*. Valdivia, p.63-78.

González, F. (1996). *Acerca de la metacognición*. Paradigma.

González, F. E. (2014). *Procesos cognitivos y metacognitivos que activan los estudiantes universitarios venezolanos cuando resuelven problemas*. Facultad de ciencias de la educación.

Gustavo Villar, M. (2015). *Metacognición: evolución histórica de su investigación*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/gvillarmayuntupa/metacognicin-evolucion-histrica-de-su-investigacin>.

Handl, K. A. (2014). *Aplicación práctica del diagrama de Gantt en la administración de un proyecto*. Tucuma.

Harlen, W. (2002). *Evaluar la alfabetización científica en el programa de la OECD para la evaluación internacional de estudiantes (PISA)*. Enseñanza de las Ciencias.

Hurtado Vergara, R. D. (2013). *Regulación metacognitiva y composición escrita: su relación con la calidad de educación en la educación básica primaria*.

Kluwe, R. H. (1982). *Conocimiento cognitivo y control ejecutivo: La metacognición*.

León, A. (2003). *El currículo como estructura: una visión retrospectiva*, en A. D.

López Martínez-Díaz, E. S., Díaz, N., & Rodríguez, D. E. (2011). *El andamiaje asistido en procesos de comprensión lectora en universitarios*. *Educación y Educadores*, 14(3), 531-555.aprendizaje. México: COMIE-CESU-SEP. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412016000300014#B13.

Martínez-Díaz, E. S., Díaz, N., & Rodríguez, D. E. (2011). *El andamiaje asistido en procesos de comprensión lectora en universitarios*. *Educación y educadores*.

Mateos, M. (2001). *Metacognición y educación*. Buenos Aires.

Mateu, M. (2005). *Enseñar y aprender Ciencias Naturales en la escuela*. *Revista tinta fresca*.

- MINEDUC, M. d. (2014). Currículo de General Básica Superior 2014. Quito.
- MINEDUC, M. d. (2012). Ley Organica de Educacion Intercultural Bilingüe. Quito-Ecuador. Ministerio de Educación del Ecuador disponible en <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/0-CCNN1.pdf>.
- Moreno, G. (2005). Potenciar la educación. Un currículum transversal de formación para la investigación. Revista electrónica iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en educación.
- Ordoñez, H. R. (2016). Estrategias creativas y metacognitivas en el aprendizaje musical. Civilizar: Ciencias sociales y humanas.
- Osses Bustingorry, S., & Jaramillo Mora, S. (2008). Metacognición: un camino para aprender a aprender. Estudios pedagógicos (Valdivia), 34(1), 187-197.
- Osses-Bustingorry, S. E., Carrasco-Delgado, L. E., & Gálvez-Nieto, J. L. (2018). Efecto de una estrategia pedagógica sobre el desarrollo metacognitivo de adolescentes chilenos. Estudios pedagógicos (Valdivia), 44(1), 69-88.
- Piaget, J. (1964). Part I: Cognitive development in children: Piaget development and learning. Journal of research in science teaching, 2(3), 176-186.
- Pozo, J. I., Monereo, C., & Castelló, M. (2001). El uso estratégico del conocimiento. Psicología de la educación escolar. Madrid: Alianza.
- Tom, (2018). Orígenes de la metacognición. Obtenido de La "teoría de la mente": <https://psikipedia.com/libro/desarrollo-2/2022-origenes-de-la-metacognicion-la-teoria-de-la-mente>
- Regader, B. (2017). Psicología y Mente. Metacognición: historia, definición del concepto y teorías, 3.
- Rico, D. G. (2005). Fundamentos teóricos para el estudio de las estrategias cognitivas y metacognitivas. Investigación educativa duranguense, (4), 3.

- Rinaudo, M. C. (1993). Cita a Brunner (1984) Metacognición y estrategias de aprendizaje. *Lectura y vida*, 14(3), 5-12.
- Roa Ordóñez, H. (2016). Estrategias creativas y metacognitivas en el aprendizaje musical. *Ciencias Sociales y Humanas*. Bogota, Colombia: Civilizar.
- Román y Gallego, (1994) Estrategias metacognitivas y de aprendizaje. Universidad Complutense de Madrid 2001 Madrid.
- Román, J. M., & Gallego, S. (1994). ACRA: Escalas de estrategias de aprendizaje. Madrid: TEA Ediciones.
- Schraw, G., & Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational psychology review*, 7(4), 351-371.
- Tamayo, O. E., Zona, R., & Loaiza, Y. E. (2015). El pensamiento crítico en la educación. algunas categorías centrales en su estudio. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 11(2), 111-133.
- Tricárico, H. R. (2007). Didáctica de las ciencias naturales: ¿cómo aprender?¿cómo enseñar?. Editorial Bonum.
- Valarezco (2009) cita a González Valencia, C. E. Desarrollo en el aula de estrategias y habilidades metacognitivas en la enseñanza de las ciencias naturales (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira).
- Vázquez, A. y Manassero, M. A. (2007). Las actividades extraescolares relacionadas con la ciencia y la tecnología. *Revista electrónica de investigación educativa*.
- Vega Verona, A. L. (2018). Estudio de metacognición en niños y la comprensión de textos científicos para el aprendizaje de las ciencias naturales (doctoral dissertation).
- Villar Valdés, M., Cañizares Luna, O., & Sarasa Muñoz, N. L. (2015). Comportamiento del trabajo didáctico con las habilidades intelectuales en la docencia de la disciplina Morfofisiología. *Edumecentro*, 7(4), 24-41.

Vygotsky, L. S., Caicedo, L. B. L., & Davídov, V. V. (1997). Vygotsky biografía. *Revista Colombiana de Psicología*, (5-6), 45-49.

Weinstein, C. E., Husman, J., & Dierking, D. R. (2000). Self-regulation interventions with a focus on learning strategies. In *Handbook of self-regulation* (pp. 727-747). Academic Press.

Apéndice

Apéndice A Autorización para la investigación



**UNIDAD EDUCATIVA
CARLOS BAYARDO LIMAICO”
Malinguapamba – Isinlivi – Sigchos**

Malinguapamba, 4 de marzo del 2019



AUTORIZACIÓN

Para: Luis Lautaro Sacatoro Toaquiza

DOCENTE LÍDER DE LA UNIDAD EDUCATIVA “CARLOS BAYARDO LIMAICO BASSANTE”

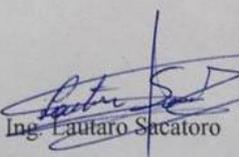
Presente.-

De mi consideración:

De acuerdo al oficio sin número de fecha 28 de febrero del 2019 solicita la autorización para la realización del Informe de Investigación denominado: EL APRENDIZAJE METACOGNITIVO EN ÁREA DE CIENCIAS NATURALES EN EL DÉCIMO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA CARLOS BAYARDO LIMAICO BASSANTE. Concedo la AUTORIZACIÓN para que realice la investigación en el tiempo requerido durante el año lectivo 2018 – 2019 con los estudiantes del décimo año de educación general básica

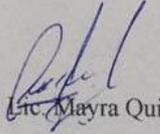
Seguro que la investigación permitirá aportar con valiosos elementos que permita el mejoramiento de la formación desde ya anticipo mis sinceros agradecimientos.

Atentamente:



Ing. Lautaro Sacatoro
RECTOR





Lic. Mayra Quila
SECRETARIA

DIRECCIÓN: Vía Guayrapungo – Malinguapamba. E-mail: luislua30@gmail.com TELÉFONO: 0990672930

Anexo 2 Diagnostico del aprendizaje mediante la aplicación de la prueba de base estructurada

Apéndice B

Diagnóstico del aprendizaje mediante la aplicación de la prueba de base estructurada

- 1 -

UNIDAD EDUCATIVA "CARLOS BAYARDO LIMAICO"
AÑO LECTIVO 2018 - 2019
PRUEBA PEDAGÓGICA

Nombre: _____

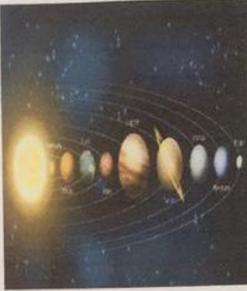
1. *Leer el siguiente texto de forma consistente.* (Compilación del libro de décimo año de educación básica Ministerio de Educación)



La Tierra.- es el tercer planeta del sistema solar y el hogar de nosotros. La tierra es también el único planeta que cuenta con vida. Más de 70% del planeta está cubierto por el agua H₂O en estado líquido.

La tierra cuenta con un clima bastante moderado. La temperatura más baja nunca ha sido registrada a menos de -90°C y más alto 128,7°C. Los humanos y sus acciones están causando efectos devastadores en el clima de la tierra. Se cree que la temperatura aumentara en 4°C en los próximos 50 años.

La tierra tiene más de 7.000 millones de habitantes repartidos en 5 continentes diferentes. La montaña más alta de la tierra es el Everest, que mide casi 9.00 metros de y el punto más bajo es la fosa de las Marinas, a una profundidad de 11.000 metros.



Conteste las siguientes preguntas.

1. La temperatura más alta en la tierra ha sido de (...)
 a) -900°C
 b) 56°C
 c) 70°C
 d) 100°C
2. ¿Cuántos millones de habitantes tiene la tierra?
 a) 7,000
 b) 6,900
 c) 7,500
 d) 6,500
3. ¿Cómo se llama el punto más profundo de la tierra?
 a) Everest
 b) Cotopaxi
 c) Fosa de Nazaré
 d) Fosa de las Marinas
4. ¿Cuántos planetas tiene vida como la tierra?
 a) Saturno, Urano y Neptuno
 b) Marte
 c) Mercurio y Venus
 d) Ninguno, la tierra es el único planeta con vida.

¿Qué estrategias utilizó para responder las preguntas?

.....

.....

2. *Complete el párrafo según corresponda:*

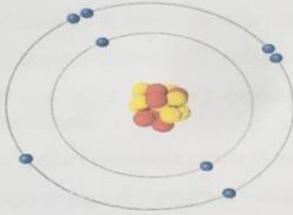
Tabla Periódica de los Elementos



La tabla periódica y sus elementos

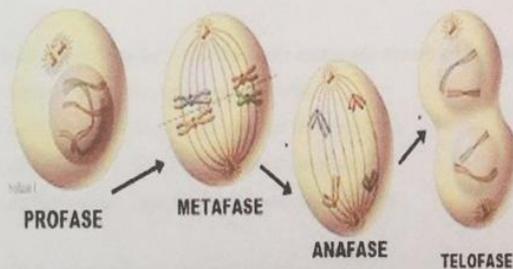
Los de la Tabla Periódica, están representados con sus respectivos....., y a través de un sistema de colores que indica el estado dedel elemento a una temperatura de 0 °C y una presión de 1 atmósfera: rojoazul (líquido), negro..... y gris (desconocido).

(Símbolos químicos, Elementos, agregación, gaseoso, sólido)

3. *Observa y responde*

Los neutrones se encuentran

- A) girando alrededor de las órbitas
- B) fuera del núcleo
- C) en las órbitas del núcleo
- D) dentro del núcleo

4. *Observe y responda la pregunta*

En la anafase podemos notar que

- A) los cromosomas se desplazan hacia el plano ecuatorial de la célula
- B) las cromátidas están condensadas y el huso mitótico comienza a formarse
- C) los cromosomas se agrupan en cada uno de los polos de la célula
- D) las cromátidas se separan en el centrómero formando cromosomas independientes

5. *¿A cuál de los siguientes reinos podría pertenecer un organismo eucarionte y autótrofo?*

- A) Reino Protista y Reino Plantae.
- B) Reino Animalia y Reino Protista.
- C) Reino Procariota y Reino Protista.
- D) Reino Fungi y Reino Plantae.

6. *Los riñones cumplen muchas funciones entre ellas: la filtración e los desechos de la sangre, la regulación de la homeostasis total del cuerpo, la regulación del volumen de los fluidos extracelulares y la composición de los electrolitos. El mal funcionamiento de los riñones producirían*

- A) incremento de los niveles de úrea y potasio

- 2 -

- B) intoxicación de la sangre y del organismo
- C) filtración de las sustancias tóxicas por la piel
- D) aumento la producción y eliminación de orina

7. Si una mujer mantiene relaciones sexuales durante los primeros 14 días de su ciclo menstrual, ella tiene probabilidades

- A) de quedar embarazada porque el óvulo ya está maduro y puede ser fecundado
- B) bajas de engendrar porque el óvulo recién se está desarrollando
- C) de estar embarazada porque el óvulo ya estaba situado en el endometrio
- D) nulas de fecundar porque el óvulo está siendo expulsado del útero

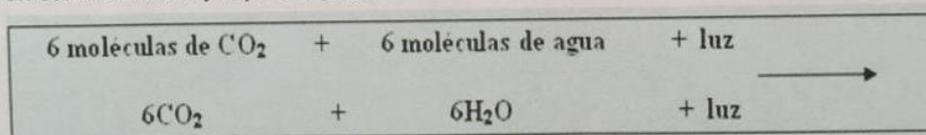
8. La reproducción sexual y asexual de los hongos se da por

- A) esporas
- B) polen
- C) espermatozoos
- D) semillas

9. Una célula vegetal y una bacteria autótrofa tienen en común que

- A) ambas tienen cloroplastos y respiran.
- B) ambas hacen fotosíntesis y tienen mitocondrias.
- C) ambas pueden fijar O₂ y tienen cloroplastos.
- D) ambas pueden fijar CO₂ y tienen pared celular.

10. Observe la fórmula y responda la pregunta



En base a los datos presentados, los productos de la fotosíntesis se sintetizan en

- A) C₆H₁₂O₆ + 6O₂
- B) C₃H₆O₃ + 3O
- C) CH₂O + O₂
- D) C₆H₆O₆ + O

Que herramientas mecanismos o variantes utilizo para dar respuestas a las situaciones que presento en el instrumento. Describa.

.....

.....

.....

.....

Firma.

Apéndice C

Diagnóstico del Aprendizaje de los estudiantes del 10mo año de EGB 2018 - 2019

Participantes	Preguntas											TOTAL	PORCENTAJE % Individual	Estrategias de resolución de preguntas de los participantes. Citadas
	Características del sistema terrestre	Tabla periódica de los elementos químicos	Estructura atómico de los elementos químicos	La reproducción celular/ Fases	Reinos de la Naturaleza	Funciones biológica de los seres vivos	Mecanismo de reproducción en los humanos	Tipos de reproducción	Estructura y características de las células	Ecuaciones químicas de los compuestos				
Estudiante #1	0,25	0	0	1	0	0	1	1	0	0	3,25	32,5	Leer	
Estudiante #2	1	0,25	0	0	1	1	1	1	1	0	6,25	62,5	"Pensar y analizar antes de responder las preguntas y hechar una leidita" "Conocimientos anteriores con el fin de dar una conclusion y solucion a las preguntas planteadas".	
Estudiante #3	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	6	60	"Lectura y analisis de las preguntas correspondientes" "Leer y analizar las opciones para responder"	
Estudiante #4	1	0,5	1	0	1	1	1	1	1	0	7,5	75	"La lectura y la lógica" "Penzar, razonar y un poco de adivino"	
Estudiante #5	0,75	1	0	1	1	1	0	1	1	0	6,75	67,5	"La lectura y comprension para responder de la mejor manera" "Lectura y razonamiento de lo aprendido"	
Estudiante #6	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	8	80	"Leer para empezar a responder las preguntas"	
Estudiante #7	0,5	1	1	0	0	1	1	1	1	0	6,5	65	"Leer para poder responder las preguntas planteadas"	
Estudiante #8	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	7	70	"Se utilizo la estrategia de leer y razonar para encontrar resultados de la lectura"	
Estudiante #9	1	0,5	1	0	1	1	1	1	1	0	7,5	75	"Leer las preguntas pensar y responder"	
Estudiante #10	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8,5	85	"Leer y recordar lo aprendido y responder las preguntas"	
TOTAL	8,00	7,25	6,00	5,00	8,00	9,00	8,00	9,00	7,00	0,00	67,25	84,1		
PORCENTAJE % Grupal	80	72,5	60	50	80	90	80	90	70	0	84,06			

Apéndice D

Guía de Observación

Fecha: ___/___/_____

Nivel Evaluado: _____ Sección: _____

Unidad Educativa: _____

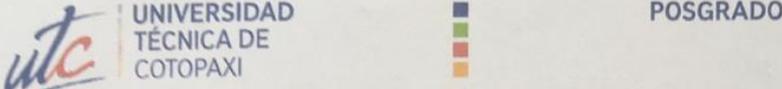
INSTRUCCIONES

Observar con atención el comportamiento de los estudiantes del décimo año de educación general básica jornada matutina de la Unidad Educativa Carlos Bayardo Limaico.

<i>N°</i>	<i>ASPECTOS A OBSERVAR</i>	<i>SIEMRE</i>	<i>AVECES</i>	<i>NUNCA</i>
1	El proceso de adquisición de información inicial los estudiantes están motivados por aprender.			
2	Recuerda los temas estudiados en la clase anterior			
3	El estudiante emplea en el proceso de aprendizaje estrategias nemotécnicas, elaboración y organización de ideas.			
4	Realiza investigación mediante el uso de instrumentos de indagación.			
5	Responde a las inquietudes.			
6	El estudiante auto sistematiza la información de forma motivada.			
7	Emplea los procesos metacognitivos en el desarrollo del trabajo.			
8	Auto evalúa las actividades desarrolladas en el aula.			
9	Realiza la búsqueda de información por su propia cuenta.			
10	Resuelve situaciones/problemas del tema estudiado a su favor.			

Apéndice E

Encuesta dirigido a docentes



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

Dirección de Posgrado

Encuesta dirigida a Docentes

Objetivo: Fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje mediante la implementación del aprendizaje metacognitivo en área de Ciencias Naturales del Décimo Año de Educación General Básica.

Indicaciones: Lea detenidamente cada pregunta y marque con una X la respuesta que considere correcta.

Valoración: Siempre A veces Nunca

N°	INDICADORES	Nunca	A veces	Siempre
1	Utiliza métodos y técnicas adecuadas		✓	
2	Conoce sobre el aprendizaje metacognitivo.	✓		
3	Las estrategias metacognitivas son adecuados para la enseñanza.	✓		
4	Los estudiantes poseen un aprendizaje consiente.			✓
5	Aplica las fases de la metacognición en el proceso de enseñanza aprendizaje.		✓	
6	Ha sido evaluado a través de clases áulicas.	✓		
7	Cumple con el ciclo de ACRA en las clases que imparte.		✓	

Gracias por su colaboración

Apéndice F

Cuestionario de la investigación

Objetivo: Fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje mediante la implementación del aprendizaje metacognitivo en área de Ciencias Naturales del Décimo Año de Educación General Básica.

Indicaciones: Lea detenidamente cada pregunta y marque con una X la respuesta que considere correcta.

Valoración: Siempre A veces Nunca

<i>N°</i>	<i>INDICADORES</i>	<i>Nunca</i>	<i>A veces</i>	<i>Siempre</i>
1	Utiliza métodos y técnicas adecuadas			
2	Conoce sobre el aprendizaje metacognitivo.			
3	Las estrategias metacognitivas son adecuados para la enseñanza.			
4	Los estudiantes poseen un aprendizaje consiente.			
5	Aplica las fases de la metacognición en el proceso de enseñanza aprendizaje.			
6	Ha sido evaluado a través de clases áulicas.			
7	Cumple con el ciclo de ACRA en las clases que imparte.			

Fuente: El investigador

Gracias por su colaboración

Apéndice G

Validación de la propuesta por criterio de usuario

 UNIVERSIDAD
TÉCNICA DE
COTOPAXI

■
■
■
■

POSGRADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN BÁSICA

Tema: EL APRENDIZAJE METACOGNITIVO EN ÁREA DE CIENCIAS NATURALES EN EL DÉCIMO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA CARLOS BAYARDO LIMAICO BASSANTE.

Objetivo: El objetivo de este cuestionario es proporcionar información sobre la propuesta sobre el aprendizaje Metacognitivo en Ciencias Naturales para la validación de cada una de las preguntas formuladas.

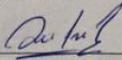
Instrucción: En las respuestas de las escalas, por favor, marque 5 Excelente, 4 Muy satisfactorio, 3 Satisfactorio, 2 Poco satisfactorio, 1 No satisfactorio a las seis opciones que se presentan en los casilleros, siendo:

- I. (5) Argumentación del modelo propuesto.
- II. (5) Estructuración del modelo propuesto.
- III. (5) Lógica interna del modelo propuesto.
- IV. (5) Importancia del modelo propuesto para el futuro de las carreras del área de la institución.
- V. (5) Facilidad para su implementación.
- VI. (5) Valoración integral del modelo propuesto.

Título: *Docente en ciencias de la educación*

Función directiva o cargo: *Docente*

Años de experiencia en E.G.B Básica: *12 años*



N° cédula: *050202262-7*

Gracias por su colaboración



POSGRADO

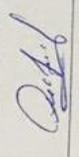
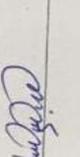
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN BÁSICA

Tema: EL APRENDIZAJE METACOGNITIVO EN ÁREA DE CIENCIAS NATURALES EN EL DÉCIMO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA CARLOS BAYARDO LIMAICO BASSANTE.

Objetivo: Socializar la información sobre la propuesta "El aprendizaje Metacognitivo" en área de Ciencias Naturales a los directivos y docentes de la Unidad Educativa Carlos Bayardo Limaico Bassante en el año lectivo 2018 - 2019.

N°	C.I.	APELLIDOS/NOMBRES	CARGO	FECHA	HORA INGRESO	HORA DE SALIDA	FIRMA	VALORACIÓN
1	0502278088	Alfonso José Salazar / María Pichay	Docente	27/05/2019	13:40 pm	15:40 pm		excelente.
2	1721554887	Yessi Paredes Sanoa	Docente	27/05/2019	13:40 pm	15:40 pm		excelente
3	050227644-6	Sacabero Tanguiza Luis Jofre	Rectore	27/05/2019	13:40 pm	15:40 pm		excelente.
4	0929609631	Pérez Llano María Magdalena	Docente	28/05/2019	13:40 pm	15:40 pm		excelente.
5	050268430-1	Sacabero T. Juan Ignacio	Docente	28/05/2019	13:40 pm	15:40 pm		excelente
6	0503159469	Ortiz María Fernanda	Docente	28/05/2019	13:40 pm	15:40 pm		Excelente.

7	0502022627	Haitaguanico Cumayate Jhony E	Docente	28/07/19	13:40 Pm	15:40 Pm		Excelente.
8	0502664410	Cecilia Guzmán Hugo Hérold H	Docente	28/07/19	13:40 Pm	15:40 Pm		Excelente
9	1711149433	Jirone Vazquez Bourne E.	Docente	28/07/19	13:40 Pm	15:40 Pm		EXCELENTE
10	0503643413	Cuchiyo Poyo Luis Iván	Docente	28/07/19	13:40 Pm	15:40 Pm		EXCELENTE
11	0502645286	Corzo Yupingui Nelly	Docente	28/07/2019	13:40 Pm	15:40 Pm		EXCELENTE
12	0503615742	Arte Torquiza Marisol C	Docente	28/07/2019	13:40 Pm	15:40 Pm		EXCELENTE
13	0502591989	Urea Inque Manuel	Docente	28/07/2019	13:40 Pm	15:40 Pm		Excelente.
14								

Gracias por su participación

*Apéndice I***UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.****PROGRAMA DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN BÁSICA**

Tema: Estrategia del aprendizaje metacognitivo en las Ciencias Naturales para los estudiantes del décimo año de educación general básica de la Unidad Educativa Carlos Bayardo Limaico Bassante.

Objetivo: El objetivo del cuestionario es proporcionar información sobre la propuesta; estrategia para aprendizaje metacognitivo en ciencias naturales, para la validación de cada una de las preguntas formuladas.

Instrucción: En las respuestas de las escalas, por favor, marque “5 Excelente, 4 Muy satisfactorio, 3 Satisfactorio, 2 Poco satisfactorio, 1 No satisfactorio”, a las seis opciones que se presentan en los casilleros, siendo:

- I. () “Argumentación del modelo propuesto.”
- II. () “Estructuración del modelo propuesto.”
- III. () “Lógica interna del modelo propuesto.”
- IV. () “Importancia del modelo propuesto para el futuro de las carreras del área de la institución.”
- V. () “Facilidad para su implementación.”
- VI. () “Valoración integral del modelo propuesto.”

Título:

Función directiva o cargo:

Años de experiencia en E.G.B Básica:

N° cédula:

Gracias por su colaboración

Apéndice J

Ficha de evaluación de expertos

<i>Indicador a evaluar</i>	<i>Expertos</i>		<i>Total</i>	<i>Media</i>
	1	2		
<i>I Argumentación del modelo propuesto</i>	5	5	10	5
<i>II Estructuración del modelo propuesto</i>	5	5	10	5
<i>III Lógica interna del modelo propuesto</i>	5	5	10	5
<i>IV Importancia del modelo propuesto para el futuro de las carreras del área de la institución.</i>	5	5	10	5
<i>V Facilidad para su implementación</i>	5	5	10	5
<i>VI Valoración integral del modelo propuesto</i>	5	5	10	5
<i>Total</i>	30	30	60	30
<i>Media</i>	5	5	10	5
<i>Total General</i>			30	
<i>Media Integral</i>			5	

Tabla 2B

Estrategia didáctica para el aprendizaje metacognitivo de Ciencias Naturales en el décimo año de EGB.

CONTENIDOS DE LAS CIENCIAS NATURALES		OBJETIVO DE LA ESTRATEGIA		DIMENSIONE DEL CONOCIMIENTO		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reinos de la Naturaleza. ✓ Características del sistema terrestre. ✓ Tabla periódica de los elementos químicos. ✓ Estructura atómico de los elementos químicos. ✓ Ecuaciones químicas de los compuestos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Funciones biológica de los seres vivos. ✓ Estructura y características de las células. ✓ Tipos de reproducción. ✓ La reproducción celular/ fases. ✓ Mecanismo de reproducción en los humanos. 	<p>Aprovechar las capacidades de reflexión sobre los procesos de pensamiento y la forma de su aprendizaje en función al conocimiento que pueden ser regulados mediante el propio proceso mental básico que interviene en la cognición del estudiante en relación a las ciencias naturales y su importancia entre los seres Biopsicosociales.</p>		<p>Existen cuatro tipos de conocimiento en una persona las cuales deben tener estrategias adecuadas para su desarrollo.</p> <p>a) Conocimiento fáctico.- Es un tipo de conocimiento declarativo que genera la repetición de los contenidos para recordar terminologías o conceptos, detalles específicos y elementos que se relaciona con una disciplina. Es decir genera la concepción de "Saber".</p> <p>b) Conocimiento conceptual.- Reconoce las diferencias contextuales de aprendizaje, lo lleva a estar preparado para abordar temas de prácticas, clasificaciones, generalizaciones, teorías, modelos y estructuras de las ciencias naturales, se puede denominar. "Saber" y "Saber hacer".</p> <p>c) Conocimiento procedimental.- Desarrolla las habilidades, técnicas y métodos; criterios para determinar cuándo usar el procedimiento. "Saber hacer".</p> <p>d) Conocimiento metacognitivo.- fomenta la motivación para el aprendizaje es capaz de construir conocimiento porque reconoce una estrategia personal a partir de las experiencias de los tres tipos de conocimientos anteriores. "Saber hacer" y "Saber actuar".</p>		
PROCEDIMIENTOS METACOGNITIVAS	SECUENCIAS DIDACTICAS METACOGNITIVAS EN CIENCIAS NATURALES					
	Recordar	Leer para omprender	Aplicar	Analizar	Evaluar o razonar	Pensar para crear
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Adquisición.- Procesamiento inicial de la información mediante la generación de estrategias atencionales que permita la concepción de memoria a largo plazo. ✓ Codificación.- Clasificación y tratamiento del material en relación a los temas de ciencias naturales, es muy importante desarrollar la práctica experimental en esta etapa. ✓ Recuperación.- Activación de la memoria a largo plazo mediante el empleo de procesos cognitivos de recuperación o recuerdo. ✓ Apoyo.- Incorporación de aspectos motivacionales, atencionales y evaluación en la interacción del conocimiento anterior y el nuevo. 	<p>Identificar estrategias para retener información y activar la memoria de las temáticas de ciencias naturales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Reconocer ✓ Identificar ✓ Recordar ✓ Recuperar ✓ Enlistar 	<p>Predecir la respuesta personal ante contexto que demarca el contenido de las temáticas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Interpretar ✓ Representar ✓ Traducir ✓ Ejemplificar ✓ Clasificar ✓ Abstractar ✓ Generalizar ✓ Inferir ✓ Concluir ✓ Comparar ✓ Contrastar ✓ Explicar 	<p>Usar técnicas que mejoren las fortalezas propias durante el aprendizaje de los nuevos contenidos de las ciencias naturales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ejecutar ✓ Llevar a cabo ✓ Implementar ✓ Usar ✓ Responder ✓ Proveer ✓ Experimentar 	<p>Construir propios juicios y opiniones sobre los contenidos específicos de cada temática de las ciencias naturales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Diferenciar ✓ Distinguir ✓ Organizar ✓ Integrar ✓ Estructurar ✓ Atribuir ✓ Deconstruir 	<p>Reflexionar en el progreso propio con respecto a cada temática de las ciencias naturales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Coordinar ✓ Detectar ✓ Monitorear ✓ Probar ✓ Criticar ✓ Juzgar ✓ Reflexionar 	<p>Crear un innovador portafolio de aprendizaje por bloques que permita generar el registro del trabajo científico.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Generar ✓ Hipotetizar ✓ Planear ✓ Diseñar ✓ Producir ✓ Construir ✓ Crear
Autorreflexión durante el proceso de aprendizaje de cada temática de ciencias naturales cumpliendo con todas las actividades metacognitivas.						

Elaborado por: El investigador

Tabla 3C
Lista del cotejo del aprendizaje metacognitivo

LISTA DE COTEJO DEL APRENDIZAJE METACOGNITIVO						
Nombre del alumno:						
Institución:						
Grado:		Grupo:				
Lugar y fecha:						
<p>Instrucciones: 1.- Lea detenidamente cada pregunta de los indicadores mencionados y marque con un "X" la casilla correspondiente a la frecuencia con que realizan las acciones durante el estudio de las Ciencias Naturales en función al aprendizaje metacognitivo.</p> <p>Siempre: 4 puntos. Casi siempre: 3 puntos. Regularmente: 2 puntos. A veces 1 punto. Nunca: 0 puntos.</p> <p>2.- Sume los puntos obtenidos y anótelos en la casilla de abajo.</p> <p>3.- Escriba la calificación obtenida durante el periodo del estudio de CC.NN.</p> <p>4.- Compare los resultados con el periodo anterior y escriba en la recomendación los aspectos a mejorar.</p>						
		ADQUISICIÓN DE LA INFORMACIÓN				
Nº	INDICADORES	4	3	2	1	0
1	El estudiante se motiva por aprender CC.NN					
2	Explora el conocimiento general de CC.NN.					
3	Realiza auto preguntas y respuestas del tema					
4	Desarrolla lectura autónoma					
5	Subraya los contenidos relevantes					
6	Realiza las experiencias y vivencias sobre el conocimiento de CC.NN.					
7	En el estudio emplea los sentidos: Auditivo, visual, motriz, repaso verbal y constancia para activar la Memoria a Largo Plazo (MLP)					
		CODIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN				
1	Clasifica los contenidos del aprendizaje de acuerdo a la complejidad o viceversa					
2	Utiliza las estrategias nemotécnicas en el estudio					
3	Elabora los conocimientos de CC.NN empleando relaciones, parafraseos, inferencias, y aplicación de casos.					
4	Organiza la información cognitiva en función a la realidad empleando (Agrupamiento, construcción de mapas y diseño de diagramas)					
		RECUPERACIÓN DE LA INFORMACIÓN				
1	Activa la memoria a largo plazo a partir de la memoria a corto plazo.					
2	Buscan la información a través de sus propios medios.					
3	Planifican las respuestas a las incógnitas de forma verbal y escrita.					
		PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN				
1	Incorpora en el estudio aspectos motivacionales, atencionales, de evaluación y de interacción social.					
2	Autosistemiza el conocimiento metacognitivo en el estudio.					
Total						
¿Que debo mejorar metacognitivamente en el estudio?:						

Ilustración 1A
Observación del comportamiento del aprendizaje metacognitivo.

