

Congreso Iberoamericano de Educación

METAS 2021

Un congreso para que pensemos entre todos la educación que queremos
Buenos Aires, República Argentina. 13, 14 y 15 de septiembre de 2010

COMPETENCIAS BÁSICAS

Procesos metacognitivos en el curriculum de ciencias naturales a nivel de educación general básica

Sandra Marión Jaramillo Mora¹;
Sonia Osses Bustingorry²

¹ Universidad de la Frontera. sjaramillo_7@hotmail.com

² Universidad de la Frontera. sosses@ufro.cl

INTRODUCCION

El nuevo siglo ha comenzado reafirmando el consenso respecto a la importancia y urgencia de mejorar la calidad y la equidad de la educación, temas que las reformas educativas de las últimas décadas no han podido resolver de manera satisfactoria. Asimismo, el desarrollo científico ocurrido en el siglo pasado ha tenido y promete seguir teniendo una influencia en temas de gran importancia para la humanidad, como la salud, la alimentación, los recursos energéticos, la conservación del medio ambiente, el transporte, las comunicaciones y las tecnologías de la información, así como en otras condiciones que influyen sobre la calidad de vida del ser humano.

Sin embargo, el vertiginoso avance científico ha traído como consecuencia un aumento de la brecha existente entre quienes poseen el conocimiento científico y el resto de la población. Por otro lado, la ciencia escolar tiende a transmitir una imagen de la ciencia del pasado, lejana al mundo cotidiano y al común de las personas, lo que ha provocado una desmotivación de los estudiantes por acercarse al mundo científico a fin de comprenderse a sí mismo y al mundo que le rodea.

En este contexto, la educación básica debería asegurar la adquisición de habilidades científicas que deberán ser ampliadas y reforzadas en la educación media en el marco de una educación para todos, así como desarrollar la autonomía de los estudiantes para lograr aprendizajes significativos siendo capaces de adoptar actitudes responsables, tomar decisiones fundamentadas y resolver los problemas cotidianos.

La nueva enseñanza de las ciencias requiere de una búsqueda de metodologías para posibilitar que los alumnos interactuando con sus pares sean los protagonistas en la construcción y apropiación del conocimiento, y desarrollen grados crecientes de autonomía en términos de aprender a aprender.

La autonomía es un tema de especial relevancia en la formación de los estudiantes; constituye una necesidad en educación el formar personas autónomas, lo que conlleva el crecimiento ético y moral de la persona.

La autonomía de aprendizaje, basada en la conciencia que tiene cada estudiante de sus propios procesos cognitivos, constituye un concepto clave en términos del desarrollo de la facultad para tomar decisiones con el propósito de regular el propio aprendizaje en función de un objetivo.

Esta capacidad de conciencia que tiene el ser humano, permite darse cuenta de qué pensamiento surge al tratar de comprender un texto, si se está entendiendo lo que el profesor enseña, las dificultades que surgen en una tarea, entre otras acciones; esta capacidad de *darse cuenta* recibe el nombre de metacognición.

En la presente Tesis se postula la metacognición como un camino para lograr la autonomía en el aprendizaje en Ciencias de los estudiantes de 7° y 8° año Básico de la Escuela Metrenco, comuna de Padre Las Casas.

El propósito principal de esta investigación es estudiar el nivel de autonomía que evidencian los estudiantes en términos de autoconocimiento y autorregulación metacognitiva en los estudiantes sobre la base del trabajo con Módulos de Ciencias Naturales que incluyen la dimensión metacognitiva, a través de un estudio de casos cualitativo.

MARCO TEORICO CONCEPTUAL

Desde los inicios del proceso de globalización, el explosivo avance en el campo de la ciencia y la tecnología liderado por los adelantos experimentados principalmente en los medios de comunicación y transporte, están generando grandes cambios en toda la estructura de la sociedad actual, se habla de un cambio paradigmático radical, de transición de una sociedad industrial a una sociedad postindustrial o también denominada, sociedad del Conocimiento (Castells, 1999).

Es en este contexto que adquiere mayor importancia saber cómo se produce el desarrollo cognoscitivo de una persona, centrado en procesos de pensamiento que se manifiesta por medio de conductas que reflejan ese pensamiento.

1. Variables que afectan el aprendizaje académico

Las variables más decisivas para determinar las diferencias individuales en el aprendizaje académico son el sujeto que aprende, la tarea o contenidos de aprendizaje y las estrategias o procedimientos utilizados.

Las variables del sujeto que aprende dicen relación con el nivel intelectual del estudiante, edad y maduración, motivación y expectativas, conocimientos previos, estado emocional, estilo de aprendizaje y disposición para el aprendizaje significativo.

Las variables de la tarea que influyen en qué se aprende, son cantidad de materia, grado de dificultad, significado, organización de la materia, coherencia y presentación.

Las variables de la estrategia que influyen en cómo se aprende son hábitos de estudio, retroalimentación, estrategias holísticas, aprendizaje por descubrimiento, uso de claves asociativas, estrategias metacognitivas de planificación, predicción, autorregulación y autoevaluación.

Para Nisbet (1987) el aprender a aprender es otra variable a considerar en el aprendizaje y la define como la conciencia de los propios procesos mentales.

Dicha conciencia implica procesos de pensamiento reflexivo considerando que la reflexión se refiere a una actitud mental y a una serie generalizada de operaciones que permiten aproximarse a los problemas ya sean físicos, sociales o psicológicos.

1.2 El constructivismo

“La creación de significado por parte del sujeto es la base del constructivismo, suponiendo que el individuo, tanto en los aspectos cognitivos y sociales del [comportamiento](#) como en los afectivos, no es un simple [producto](#) del [ambiente](#) ni el

resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se produce día a día como resultado de la interacción entre esos factores” (Carretero, 1997: 24).

“El enfoque constructivista para interpretar el desarrollo de los conocimientos es un ensayo por superar el dualismo entre el sujeto y el objeto de conocimiento. El sujeto aparece construyendo su mundo de significados al transformar su relación con lo real, penetrando cada vez más hondamente en este último y en su propia manera de pensar” (Castorina et al. 1999:15)

Por lo tanto, desde la perspectiva constructivista, el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano. Esta construcción se realiza con los esquemas que la persona ya posee (conocimientos previos), o sea, con lo que ya construyó en su relación con el medio que lo rodea.

Para el constructivismo, el alumno aprende los contenidos escolares gracias a un proceso de construcción personal de ellos.”Aprender algo equivale a elaborar una representación personal del contenido objeto de aprendizaje” (Coll et al., 1997:71).

Esta representación no se realiza desde una mente en blanco, sino desde un alumno con conocimientos que le sirven para vincular el nuevo contenido y le permiten atribuirle significado en algún grado. La vinculación no es automática, sino el resultado de un proceso activo del alumno (a) que le permitirá reorganizar el propio conocimiento y enriquecerlo.

Los estudiantes necesitan poseer una serie de destrezas metacognitivas que les permitan asegurar el control personal sobre sus conocimientos y los propios procesos durante el aprendizaje. “El profesor se vuelve un participante activo en el proceso de construcción de conocimiento que tiene como centro no a la materia, sino al alumno y a la alumna que actúan sobre el contenido que han de aprender” (Coll et al., 1997:71).

1.3 Metacognición: un camino para aprender a aprender

“La metacognición es una de las áreas de investigación que más ha contribuido a la configuración de las nuevas concepciones del aprendizaje y de la instrucción. A medida que se han ido imponiendo las concepciones constructivistas del desarrollo y del aprendizaje, se ha ido atribuyendo un papel creciente a la conciencia que tiene el sujeto y a la regulación que ejerce sobre su propio aprendizaje”. (Carretero, 2001:12)

Como tópico de investigación en psicología se inicia a comienzos de la década de los 70, siendo Flavell uno de los que empezó a utilizar este término consistentemente aplicándolo inicialmente a la metamemoria; pronto se relacionó con dominios específicos como la lectura, la comprensión, la atención, la interacción social y a mediados de los 80, se replantea con fuerza la aplicación del término a la metacognición en general y la necesidad de definirlo teórica y operacionalmente.

Si consideramos el conocimiento como el conjunto de representaciones de la realidad que tiene un sujeto, es posible afirmar que el ser humano puede conocer su realidad tanto externa como interna en términos de comprender y percibir su propio mundo psicológico, por lo tanto puede conocer su propio proceso de cognición por medio de la reflexión. A ese conocimiento sobre el propio conocimiento, se denomina metacognición.

El término metacognición lo desarrolla Flavell en los años 70 para explicar procesos que intervienen tanto en el aprendizaje como en la instrucción.

Según Flavell (1976) la metacognición se refiere al conocimiento que uno tiene de sus propios procesos cognitivos o cualquier otro asunto relacionado con ellos. La metacognición hace referencia a la supervisión activa y consecuente regulación y organización de estos procesos en relación con los objetos o datos cognitivos sobre los que actúan, normalmente al servicio de alguna meta u objetivo concreto.

Dicho de otro modo, el autor identifica a la metacognición tanto con el conocimiento de la actividad cognitiva como con el control que se puede ejercer sobre esa propia actividad cognitiva.

La concepción de metacognición que Flavell elabora tiene su antecedente en las ideas de Piaget que considera que el desarrollo cognitivo no sólo implica un aumento de la complejidad estructural del sistema cognitivo, sino también del acceso consciente que iría desde las regulaciones automáticas de la acción hasta la regulación activa consciente de la propia secuencia de acción.

Esta concepción coincide con Soto (2002) quien afirma que la metacognición está asociada a dos componentes que son: el conocimiento metacognitivo y la regulación de los procesos cognitivos (aprendizaje autorregulado).

Por su parte, Martí (1995) afirma que el conocimiento metacognitivo se refiere al conocimiento que una persona tiene sobre los propios procesos cognitivos, los que se diferencian según el aspecto de la cognición al que se haga referencia. Es posible clasificar los conocimientos en tres categorías: los conocimientos sobre personas, los conocimientos sobre las tareas y los conocimientos sobre las estrategias.

Estos tipos de conocimiento metacognitivo involucran acciones referidas a las características de las personas, tareas y estrategias, pero no en un simple plano cognitivo sino en un plano reflexivo sobre lo cognitivo (Soto, 2002).

El conocimiento sobre la persona comprende el conocimiento y creencias sobre las características de las personas consigo mismas en cuanto a las propias habilidades, recursos y experiencias en la realización de diversas tareas cognitivas, intereses, motivaciones y estados personales que pueden afectar el rendimiento; en relación con otras personas en cuanto a saber que a uno le resulta más fácil o difícil una tarea y en relación con el ser humano como ser cognitivo.

El segundo tipo de conocimiento metacognitivo se refiere al conocimiento sobre cómo la naturaleza y demandas de la tarea influyen sobre su ejecución y sobre su relativa dificultad. Por ejemplo, saber que es más fácil reconocer algo que recordarlo o

saber que el recuerdo de un material depende de las características del propio material.

El último tipo de conocimiento metacognitivo es el conocimiento de la efectividad relativa de los procedimientos alternativos para desarrollar una tarea. Por ejemplo, saber que establecer una imagen visual que relacione dos palabras me ayudará a recordar mejor la asociación entre ellas que el repaso verbal repetido.

En cuanto al componente de los procedimientos alternativos Flavell diferencia entre estrategias cognitivas y metacognitivas. Las primeras se emplean para hacer progresar la actividad cognitiva hacia una meta y son metacognitivas cuando su función es regular ese progreso.

Otro aspecto de la metacognición que considera Flavell lo constituyen las experiencias metacognitivas, es decir, ideas, pensamientos, sensaciones o sentimientos que acompañan a la actividad cognitiva que pueden ser interpretadas conscientemente.

En resumen, los conocimientos metacognitivos constituyen la base de datos relativos a las variables persona, tarea y estrategias que es necesario activar y ese conocimiento es a su vez la base de las experiencias metacognitivas. Las experiencias metacognitivas pueden desembocar en una revisión del conocimiento metacognitivo.

En cuanto al control que puede ejercer un sujeto sobre su propia actividad cognitiva depende de las acciones e interacciones entre el conocimiento metacognitivo, las experiencias metacognitivas, las metas cognitivas y las estrategias.

Ann Brown (1978) es otra investigadora que ha contribuido de forma sustancial al modelo conceptual de metacognición,

Para Brown la metacognición es el control deliberado y consciente de la propia actividad cognitiva. Las actividades metacognitivas son mecanismos autorregulatorios que emplea un sujeto para resolver un problema y se refieren a ser conscientes de las limitaciones de la capacidad del propio sistema como estimar la cantidad de material o el tiempo necesario para resolverlo; conocer el repertorio de estrategias que se posee y su uso adecuado; identificar y definir los problemas; planificar y secuenciar las acciones necesarias para resolverlos y supervisar, comprobar, revisar y evaluar la marcha de los planes y su efectividad.

Si bien Brown identifica a la metacognición inicialmente con el control deliberado de la solución de problemas, posteriormente manifiesta la necesidad de considerar, además, el conocimiento metacognitivo. Esto queda de manifiesto al considerar la autoconciencia como un prerrequisito para la autorregulación del proceso cognitivo.

Según Burón (2006: 11), “Cuando se dice que la metacognición es el conocimiento de las cogniciones, cogniciones significa cualquier operación mental de percepción, atención, memorización, lectura, escritura, comprensión, y comunicación. Por tanto, la metacognición es el conocimiento que tenemos de todas estas operaciones mentales. Qué son, cómo se realizan, cuándo hay que usar una u otra”.

El autor antes señalado, para hacer alusión a cada uno de estos aspectos, habla de metamemoria, metaatención, metalectura, metaescritura.

En consecuencia, es posible diferenciar dos componentes metacognitivos, uno de naturaleza declarativa y otro de carácter procedimental, ambos importantes para el aprendizaje y relacionados entre sí, de modo que el aprendiz competente emplea sus conocimientos metacognitivos para autorregular eficazmente su aprendizaje y a su vez, la regulación ejercida sobre el propio aprendizaje puede llevarle a adquirir nuevos conocimientos relacionados con la tarea y con sus propios recursos como aprendiz.

1.3.1 Desarrollo del conocimiento metacognitivo

Siguiendo con el concepto de metacognición, según Burón (2006:11) “Cuando se dice que la metacognición es el conocimiento de las cogniciones, esto significa cualquier operación mental de percepción, atención, memorización, lectura, escritura, comprensión y comunicación. Por tanto, la metacognición es el conocimiento que tenemos de todas estas operaciones mentales. Qué son, cómo se realizan, cuándo hay que usar una u otra”.

El autor antes señalado, para hacer alusión a cada uno de estos aspectos, habla de metamemoria, metaatención, metalectura, metaescritura.

Las investigaciones sobre metacognición se han centrado en las operaciones implicadas en el aprendizaje escolar, por tanto cobra importancia el conocimiento metacognitivo de los sujetos en cuanto a la metaatención, la metamemoria, la metalectura, la metacompreensión, la metaescritura y la metaignorancia.

La metaatención es el conocimiento de los procesos implicados en la acción de atender, a qué hay que atender, qué hay que hacer mentalmente para atender, cómo se evitan las distracciones y remediar la acción.

“La atención es una operación mental esencial en la lectura, en el estudio y en el aprendizaje, hay unanimidad en afirmar que es una operación de selectividad, porque atender es seleccionar unos estímulos para concentrarse en ellos, ignorando los demás” (Burón, 2006: 64).

En el trabajo escolar, la atención es la capacidad de concentrar la mente en unos estímulos olvidando los demás. Y la metaatención es el conocimiento de los mecanismos u operaciones mentales que debemos regular para conseguir el objetivo de atender.

La metamemoria es el conocimiento que tiene un sujeto de su propia memoria, su capacidad, sus limitaciones, qué debe hacer para memorizar y recordar, cómo controla el olvido, para qué conviene recordar, qué factores impiden recordar, en qué se diferencia la memoria visual de la auditiva y qué debe hacer para recordar lo que ve o lo que oye.

Burón (2006) hace la distinción entre lectura y metalectura, que es lo que importa a la metacognición, es decir, entre saber leer y saber cómo se aprende a leer. Saber leer significa que se conocen las combinaciones de las letras para formar palabras y éstas se combinan para formar frases. La metalectura, en cambio, va más allá, comprende el conjunto de conocimientos que un sujeto tiene sobre la lectura y sobre los procesos mentales que debe hacer para leer. Leer es abstraer el significado de la lectura, la metalectura hace referencia al conjunto de conocimientos sobre la actividad mental que se debe realizar para abstraer el significado.

En la metalectura se distingue claramente los componentes conocimiento metacognitivo y autorregulación; el conocimiento de la finalidad de la lectura, saber para qué se lee; y la autorregulación de la actividad mental para lograr ese objetivo, saber cómo se debe leer, la cual requiere controlar la actividad mental de una forma determinada y hacia un meta concreta.

Burón (2006) señala la importancia que tiene tener una idea clara sobre la finalidad de la lectura, porque el propósito determina cómo se trabaja con la mente, para leer bien es preciso saber qué se busca y cómo se consigue. Los buenos lectores han desarrollado bien estos dos elementos metacognitivos.

En relación a la metacomprensión Burón (2006) señala que es el conocimiento de la propia comprensión y de la actividad mental implicada en la acción de comprender, implica conocer hasta qué punto se comprende algo, cómo se logra la comprensión y cómo se evalúa o juzga la comprensión alcanzada, entendiendo que la comprensión es la base fundamental del aprendizaje y rendimiento escolar.

Para Sánchez (1989) la comprensión de un texto es la representación mental que hacemos de su significado y para lograr la comprensión de un texto Herber propone que es necesario alcanzar tres niveles de comprensión: nivel literal, comprensión de lo que el autor dice explícitamente; nivel interpretativo, entender lo que el autor quiere decir de forma implícita; nivel aplicado, significado que el lector percibe en la lectura relacionando sus conocimientos con lo que el autor quiere comunicar.

Por otra parte, la habilidad de comprender está íntimamente ligada a la capacidad de resumir. Burón (2006) afirma que “La capacidad para resumir información es una habilidad básica en el estudio que implica tanto la atención a lo que es importante, eliminando lo secundario, como su comprensión”.

La escritura tiene como finalidad comunicar ideas a alguien o para uno mismo, pero cuando es posible darse cuenta que no se logra comunicar, se borra ese párrafo para volver a escribirlo. La autoobservación y la autorregulación que se realiza durante la acción de escribir y la evaluación final del resultado es la esencia misma de la metaescritura.

La experiencia docente permite observar en los escritos de los estudiantes la falta de habilidad para expresar sus ideas, pensamientos y sentimientos, expresado en dificultades de redacción.

Para Burón (2006) la metaignorancia se refiere a la incapacidad para distinguir entre saber y no saber, de la falta de conciencia, de la no comprensión, de la sensación de no entender; es el acto de no entender y no darse cuenta que no entiende, no saber que no se sabe.

Es una buena señal de calidad de la educación el que los estudiantes procesen la información en profundidad y sepan usar lo que han aprendido para solucionar los problemas que plantea la realidad, es urgente que los estudiantes busquen la comprensión para encontrar significados en lo que estudian, que recuerden de forma más duradera, que sepan usar lo aprendido. Para poder exigir esto los profesores deben entender claramente qué es comprender, qué es atender, qué es leer, qué es escribir y conocer los procesos que llevan a un estudiante a ser conciente de ello.

1.3.2 Desarrollo de la autorregulación

El segundo componente de la metacognición, referido a la autorregulación de la cognición, al que hace alusión Anna Brown dice relación con los tres elementos esenciales en la regulación de los procesos cognitivos: la planificación, el control y la evaluación.

La planificación es la actividad previa a la ejecución de una determinada tarea que incluye el diseño de una heurística que prevea el posible rumbo de las acciones y estrategias a seguir.

Según Mateos (2001) la planificación implica descomponer el problema en subproblemas y diseñar una secuencia de pasos para resolverlos. El mismo autor distingue entre sujetos con dominio de la planificación en que suelen descomponer el problema cuando se enfrentan a nuevos problemas; en cambio los sujetos menos experimentados en planificación dedican menos tiempo a la planificación global de la solución del problema.

Por otra parte, los sujetos más expertos en la supervisión y regulación de la solución son mejores supervisando el progreso del proceso de resolución del problema y distribuyendo su esfuerzo; son más concientes de los errores que comenten y regulan su actuación ajustando las estrategias planificadas o modificándolas, cuando es necesario. En cambio, los sujetos con menos experticia en la supervisión suelen actuar de un modo menos sistemático, sin supervisar su actuación.

El control o supervisión es el componente procedimental que se establece desde el momento en que se inicia la ejecución de las acciones o tareas y que puede manifestarse en actividades de verificación, rectificación y revisión de la estrategia empleada.

La evaluación permite contrastar los resultados con los propósitos definidos previamente.

La idea básica para las teorías del aprendizaje autorregulado es que el aprendiz experto o competente es un participante intencional y activo, capaz de iniciar y dirigir su propio aprendizaje y no un aprendiz reactivo. El aprendizaje autorregulado está, por tanto, dirigido siempre a una meta y controlado por el propio sujeto que aprende.

Las investigaciones sobre control metacognitivo buscan determinar factores como la planeación y la asignación del tiempo de estudio, el uso de estrategias de aprendizaje y el tiempo que es necesario destinar para recuperar una información de la memoria.

En este campo se han determinado distintos niveles de autorregulación, desde las autorregulaciones netamente automáticas, presentes en cualquier actividad cognitiva e independientes de la edad, hasta las autorregulaciones concientes que aparecen tarde en el desarrollo, pasando por las autorregulaciones activas que representan un nivel intermedio de conciencia y que están presentes en los procesos de evaluación que permiten la formulación de hipótesis.

1.4 Desarrollo de la Metacognición en Ciencias

Según Osses (1999: 13) “En la mayor parte de los países desarrollados, los estudiantes no aprenden o aprenden parcialmente los conocimientos científicos que el sistema escolar trata de transmitirles”. Esto hace necesario dejar de lado la enseñanza tradicional y buscar nuevos enfoques que acerquen la ciencia al mundo escolar.

Al parecer, las dificultades que presenta la enseñanza de las ciencias está en la estructura de los contenidos conceptuales, que no permite al estudiante entender la ciencia como una herramienta que le permite comprender el mundo que le rodea así como la falta de consideración de los conocimientos previos de los estudiantes, no siendo posible el anclaje con los nuevos conocimientos.

Para acabar de complicar las cosas, en muchas ocasiones las estrategias metacognitivas de los alumnos son realmente pobres. Uno de los «nuevos» problemas detectados en los alumnos de ciencias es que aplican criterios de comprensión limitados, de manera que no siempre son

capaces de formular sus dificultades como problemas de comprensión; es decir, no saben que no saben (Otero, 1990).

Las destrezas metacognitivas son especialmente relevantes en el aprendizaje de las ciencias, dado que la interferencia de las ideas previas obliga a disponer de un repertorio de estrategias de control de la comprensión adecuado que permita detectar fallos en el estado actual de comprensión (Otero, 1990). Si los alumnos no son conscientes de que mantienen concepciones erróneas sobre los contenidos científicos, es difícil que tomen alguna postura para clarificar su comprensión.

La realidad educativa en Chile, señala que las estrategias tradicionales de enseñanza de las ciencias han sido poco eficaces para promover el aprendizaje significativo. No es posible negar que en la mayoría de las aulas se mantiene una enseñanza por transmisión, lo que permite sólo un aprendizaje memorístico que se olvida rápidamente. Tampoco está la intención de introducir nuevas estrategias para promover el cambio.

Hay Documentos de la Reforma Educativa en España que se refieren a la necesidad de producir un cambio conceptual en la estructura cognitiva del estudiante y proponen como uno de los objetivos de la enseñanza de las ciencias el propiciar cambios en las ideas previas de los estudiantes. Las posiciones que apoyan esta idea consideran que el curriculum debe ser un conjunto de experiencias mediante las cuales el estudiante construye una concepción del mundo más cercana al mundo científico. Las estrategias que promueven el cambio conceptual requieren de profesores y estudiantes implicados activamente en el logro de un aprendizaje significativo y relevante, centrando al estudiante en el proceso de aprendizaje.

Las ideas generales de cómo seguir un programa para el cambio conceptual han sido revisadas por Hewson y Beeth (1995) quienes dan las siguientes recomendaciones:

- Las ideas de los alumnos deberían ser una parte explícita del debate en el aula. Se trata de que los alumnos sean conscientes de sus propias ideas y de las ideas de los demás.
- El estatus de las ideas tiene que ser discutido y negociado. Como una consecuencia de la primera condición, una vez que todas las ideas han sido explicitadas, los alumnos deben *decidir* acerca del estatus de sus propias opiniones y de las opiniones de los demás.
- La *justificación* de las ideas debe ser un componente explícito del plan de estudios. Que los alumnos consideren que las nuevas concepciones son plausibles y útiles puede depender de varios factores: que las nuevas concepciones parezcan verdaderas y compatibles con otras concepciones previas o aprendidas, que las concepciones no contradigan las ideas metafísicas de los alumnos, que la idea aparezca como general o como consistente y que ello coincida con los compromisos epistemológicos de los alumnos.
- El debate en el aula debe tener en cuenta la metacognición que, desempeña un papel *central* en el cambio conceptual. Cuando los alumnos comentan, comparan y deciden sobre la utilidad, la plausibilidad y la consistencia de las concepciones que se presentan, están explicitando sus propios criterios de comprensión.

Para producir un cambio en la enseñanza de las Ciencias se debe prestar atención a las estrategias metacognitivas en el curriculum escolar, puesto que la metacognición no es todavía un área consolidada ni en la investigación ni en la didáctica de las ciencias experimentales ni tampoco en la actuación del profesor en la enseñanza de las Ciencias. Será necesario disponer de instrumentos fiables para medir el desarrollo metacognitivo de estudiantes, así como la puesta en práctica de

actividades que permitan desarrollar conocimiento metacognitivo y autorregulación de la cognición.

1.5 Cómo desarrollar habilidades metacognitivas

Es importante determinar cómo se puede conocer el grado de conocimiento metacognitivo que tiene una persona.

“El conocimiento de la cognición es un conocimiento explícito y verbalizable, relativamente estable, falible en la medida en que posean ideas erróneas y surge de forma tardía en el desarrollo ya que requiere que el sujeto considere sus propios procesos cognitivos como objetos de pensamiento y reflexión. La regulación de la cognición, en cambio, se considera más inestable y dependiente del contexto y de la tarea, menos dependiente de la edad y difícilmente verbalizable” (Mateos, 2001: 27).

“Un sujeto puede ser capaz de regular su actividad cognitiva sin ser capaz de verbalizar los principios que subyacen al funcionamiento cognitivo eficiente; es más, algunos autores afirman que la autorregulación es fundamentalmente un proceso implícito”. (Mateos, 2001: 34)

“El proceso de selección de estrategias, en la mayoría de los casos, no está controlado por decisiones conscientes, sino que se basa simplemente en la fuerza asociativa de las diferentes estrategias”. (Mateos, 2001: 35)

Para desarrollar aptitudes metacognitivas se debe enseñar a los estudiantes a pensar acerca del pensamiento, desarrollar el conocimiento acerca del pensamiento en general y del propio proceso en particular, tomar conciencia del pensamiento como una habilidad posible de entrenar, desarrollar una percepción de sí mismo como generador de conocimiento.

“El objetivo del desarrollo de las habilidades metacognitivas, las que pueden ser enseñadas de una manera explícita, es convertir al estudiante o a cualquier persona en un usuario hábil de su propio conocimiento” (Bermeosolo, 2005:213).

Es muy importante tener presente que “Algunos aspectos del conocimiento de las estrategias no parecen adquirirse antes de la adolescencia. Muchos niños de doce años no parecen ser conscientes aún de la necesidad de desplegar un comportamiento estratégico diferente para ajustarse a las demandas de la tarea. Sí comienza a manifestarse a esta edad, no obstante algunos aspectos del conocimiento metacognitivo continúan desarrollándose hasta la adolescencia” (Mateos, 2001:60).

Según estos antecedentes, el desarrollo de habilidades metacognitivas debieran ser consideradas en el curriculum escolar a partir de 7° Año Básico.

Bermeosolo (2005) señala un listado de habilidades, identificadas también por otros autores, que un profesor debe enseñar para lograr alumnos metacognitivos. A saber,

la planificación, la predicción, la verificación con la realidad, autorregulación, control, la comprobación de los resultados, evaluación.

Una manera explícita de desarrollar la metacognición puede ser hacer preguntas y dar autoinstrucciones metacognitivas en forma frecuente, tales como ¿Sé bien lo que tengo que hacer? ¿Hay algo más que me falta o que tengo que saber antes de comenzar? ¡Detente, piensa cómo lo estás haciendo! ¿Cuáles son los datos? ¿Cuál es el problema?

Los estudios de metamemoria por ejemplo, saber qué es lo que uno sabe, saber cómo funciona la propia memoria, ser capaz de evaluar la propia memoria a través de preguntas puede hacer conciente al estudiante de sus fortalezas y limitaciones en cuanto a la memoria.

“Hay mayor probabilidad de tener éxito si se dedica tiempo a los pasos implicados en la solución de problemas, a saber: detección del problema, representación clara del problema, planificación de la solución, realización del plan, evaluación de la solución y consolidación de los logros”. (Bermeosolo, (2005: 214)

El papel del profesor es decisivo para fomentar en el estudiante el desarrollo de estrategias cognitivas y metacognitivas. Hayes también alude a las recomendaciones generales, a partir de las ideas de Ausubel, para introducir una nueva unidad y facilitar su asimilación, entre ellas, consolidar la unidad anterior, presentar la relevancia del nuevo material, presentar las ideas más generales para llegar a los detalles, destacar las semejanzas y diferencia entre el material nuevo y el anterior.

Monereo et al. (2001) plantea que las estrategias de aprendizaje pueden y deben enseñarse conjuntamente con las distintas disciplinas que forman el currículum, sin añadir tiempo adicional y con los recursos propios que posee cualquier docente.

Según Soto (2003) los profesores deberían favorecer los siguientes aprendizajes metacognitivos en sus alumnos:

- Preocuparse por acrecentar sus conocimientos sobre los elementos de la metacognición: planificación, supervisión, control y evaluación.
- Aumentar la consciencia de sus propios estilos de aprendizaje.
- Incrementar la consciencia de la naturaleza y propósitos de las tareas.
- Aumentar el control sobre el aprendizaje a través de una toma de decisiones más efectiva y consciente.
- Desarrollar una actitud más favorable hacia el aprendizaje.
- Desarrollar estándares más altos de confianza para entender y actuar, junto con una mejor autoevaluación de sus logros.
- Favorecer cada vez más, un aprendizaje independiente, no sujeto a la normatividad de los tiempos y espacios escolares, que se constituya en una actividad permanente.

En cuanto al profesor, los principales objetivos que deben animar su trabajo como educador son:

- Preocuparse por desarrollar la toma de consciencia y entendimiento de los procesos de aprendizaje de sus alumnos.

- Asumir una actitud favorable hacia el proceso metacognitivo y buscar permanentemente que el alumno sea responsable por el desarrollo del control de su propio aprendizaje.
- Adoptar mecanismos que permitan la toma del control del aprendizaje por parte del alumno en el aula de clase.

La metacognición de los mismos profesores es la que hace posible que tomen consciencia de qué es lo que hacen en sus mentes los alumnos y cómo, cuando les mandan leer, estudiar, resumir o redactar.

El cambio que sugiere la perspectiva metacognitiva empieza por capacitar a los profesores para tener una idea clara y concreta de lo que quieren que logre el alumno cuando le piden que haga una tarea determinada, saber cómo debe trabajar el alumno para conseguir ese objetivo, enseñarle a hacerlo y tener recursos para comprobar que el alumno sabe hacer lo que le han pedido.

Román (2003) postula que aprender a aprender implica el uso adecuado de estrategias cognitivas centradas en la tarea que realiza un aprendiz y que busca la solución adecuada de un problema, como asimismo, el uso de estrategias como desarrollo de capacidades y valores que se orientan al desarrollo de la cognición y de la afectividad del aprendiz.

Aprender a aprender implica el uso adecuado de modelos conceptuales, que son formas de representación cognitiva del universo e implican una apropiación conceptualizada de la realidad que permite conocerla e interpretarla y, por ello, hacer ciencia.

Aprender a aprender implica el uso adecuado de estrategias metacognitivas que incluyen la capacidad de planificar y regular el empleo eficaz de los propios recursos cognitivos.

En términos de metacognición, para Burón (2006) el desarrollo metacognitivo es motivacional por naturaleza: un alumno metacognitivamente desarrollado conoce el esfuerzo que requiere una tarea, posee recursos para realizarla, tiene consciencia de que el esfuerzo le lleva a un rendimiento superior, por lo que está motivado. El sentirse eficaz es una fuente poderosa de motivación.

1.6 Métodos para la instrucción metacognitiva

Para Mateos (2001) estos métodos consideran una transferencia gradual sobre el control del aprendizaje. El profesor asume el papel de modelo y guía de la actividad cognitiva y metacognitiva del alumno, llevándole a un nivel creciente de competencia y autonomía hasta dejar el total control en manos del alumno.

A continuación desarrollaremos los métodos de instrucción que propone Mar Mateos, según el nivel decreciente de ayuda por parte del profesor y aumento del

grado de autonomía del alumno, estos métodos se clasifican en: instrucción explícita, práctica guiada, práctica cooperativa y práctica individual.

El primer método comienza con una instrucción explícita de la estrategia a desarrollar, esta información puede ofrecerse a través de la explicación directa y mediante el modelado cognitivo.

La explicación directa consiste en enseñar el conjunto de pasos que hay que seguir para utilizar dicha estrategia, las condiciones que deben reunirse para utilizarla, los beneficios potenciales de su utilización y de los criterios para evaluar su efectividad. Una mayor conciencia de todos estos aspectos puede facilitar la transferencia de la estrategia a situaciones nuevas.

En cuanto al modelado cognitivo, se refiere a que el profesor puede modelar la actividad cognitiva y metacognitiva sustituyendo las conductas observables a imitar por acciones cognitivas expresadas verbalmente por el modelo. El objetivo del modelado cognitivo no es que los estudiantes reproduzcan las verbalizaciones manifestadas por el profesor, sino exteriorizar o hacer público el proceso relevante de pensamiento que generalmente tiene una forma encubierta durante la aplicación de una estrategia.

El modelado cognitivo debe tener algunas consideraciones, entre otras, la información que se explicita debe ser clara y no ambigua; el modelo debe demostrar cómo se ajusta de modo flexible a las demandas de la tarea y no una aplicación rígida de una secuencia de pasos; debe explicar el proceso de razonamiento que sigue al aplicar la estrategia.

Bandura (1980) hace un aporte relevante respecto del modelado cognitivo, sostiene que no sólo permite adquirir las estrategias cognitivas y metacognitivas apropiadas a una tarea, sino también las expectativas de autoeficacia y la motivación para llevarla a cabo. El aprendiz al observar cómo el modelo resuelve con éxito una tarea, puede llegar a convencerse de que él también puede conseguirlo.

Otro método de instrucción metacognitiva es la práctica guiada, consiste en que una vez que la estrategia ha sido explicada y modelada, el alumno tiene que practicar el proceso enseñado en compañía del profesor que se limita a comprobar el nivel de destreza alcanzado por el alumno. El diálogo entre profesor y alumno es fundamental para proporcionar el apoyo que requiere.

La práctica cooperativa proporciona una fuente adicional de andamiaje al aprendizaje individual. Este método 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 entrega al grupo para distribuirse entre sus miembros, de modo que las múltiples actividades que el aprendiz tiene que desempeñar puedan ser asumidos por otros participantes para facilitar la práctica al aprendiz.

Para Webb y Palinscar (1996) citados en (Mateos, 2001) resulta crucial para promover la metacognición el conflicto sociocognitivo y la co- construcción del conocimiento. El primero se refiere a las diferencias que se pueden presentar entre las personas en cuanto a percepciones, creencias, actitudes, formas de pensamiento y

que permiten realizar un esfuerzo adicional por resolver ese conflicto en términos de explicar, elaborar, y justificar nuestros propios puntos de vista para confrontarlos con los de otros.

Por otra parte, la práctica individual o resolución de un problema individual, permite aumentar la responsabilidad del alumno a la hora de aplicar una estrategia, pero que también puede apoyarse en guías de autointerrogación, que contienen las interrogantes que el propio aprendiz puede plantearse para regular su actuación.

Si bien, la investigación metacognitiva orienta en la enseñanza de la autorregulación, la autonomía intelectual, la búsqueda de soluciones personales, la búsqueda de estrategias para encontrar estrategias, para aprender a aprender observando la propia actividad mental, es necesario que los docentes actúen también metacognitivamente siendo conscientes de sus propias competencias y limitaciones, planificando, monitoreando y evaluando sus prácticas docentes. La reflexión es el camino más adecuado para ser consciente de la gran tarea que significa enseñar a aprender.

REFERENCIAS

- BANDURA, A. Teoría de Modelamiento: tradiciones, tendencias y discusiones. En W. Sahakian: aprendizaje: sistemas, modelos y teorías. Anaya.1980.
- BERMEOSOLO, J. Cómo aprenden los seres humanos. Mecanismos psicológicos del aprendizaje. Universidad Católica de Chile.Santiago.2005.
- BROWN,A.L. Knowing when, where and how to remember. A problem of metacognition. En R. Glaser (Ed.) Advances in instructional psychology Hillsdale: N. J. Erlbaum. 1978, pp. 77-165.
- BURON, J. Enseñar a Aprender. Introducción a la Metacognición.Mensajero. España. 2006.
- CARRETERO, M. Constructivismo y educación. Luis Vives. México. 1997.
- CARRETERO, M. Metacognición y educación. Aique.Buenos Aires. 2001.
- CASTELLS, M. Flujos, redes e identidades: una teoría crítica de la sociedad de la información. Rowman y Littlefield editores. 1999.
- CASTORINA, J., FERREIRO, E., KOHL de OLIVEIRA, M. y LERNER, D. Piaget – Vigotsky. Contribuciones para replantear el debate. Paidós. Barcelona. Paidós. 1996.
- COLL, C., MARTIN, E., MAURI, T., MIRAS, M., ONRUBIA, J., SOLE, I. y ZABALA, A. El Constructivismo en el aula. Graó. Barcelona. 1997.
- FLAVELL, J. La psicología evolutiva de Jean Piaget. Paidós.Barcelona. 1981.
- HEWSON, P. y BEETH, M. (1995). Enseñanza para un cambio conceptual: Ejemplos de fuerza y movimiento. Enseñanza de las Ciencias. 1995, pp. 25-35.

- MARTI, E. Metacognición: entre la fascinación y el desencanto. Infancia y aprendizaje. 1995. Pp.72:9-32.
- MATEOS, M. Metacognición y Educación. Aique Grupo Editorial. Argentina. 2001.
- MONEREO, C., BADIA, A., BAIXERAS, M., BOADAS, E., CASTELLO, M., GUEVARA, I., MIQUEL, E., MONTE, M. y SEBASTIANA, E. Ser estratégico y autónomo aprendiendo. Unidades didácticas de enseñanza estratégica. Graó. Barcelona. 2001.
- NISBET, J. Enseñar a pensar. Paidós. Barcelona.1986.
- OSSES, S. Hacia un nuevo enfoque en la enseñanza de las ciencias. Dolmen Pedagogía. Santiago. 1999.
- OTERO, J.C. Variables cognitivas y metacognitivas en la comprensión de textos científicos: el papel de los esquemas y el control de la propia comprensión. Enseñanza de las Ciencias. 1990, pp. 17-22.
- ROMAN, M. y DIEZ, E. Aprendizaje y Currículum. Gráfica Guadalupe. Argentina. 2003.
- SANCHEZ, I. La construcción del Aprendizaje en el aula. Aplicación de un Enfoque Globalizador a la Enseñanza. Magisterio del Río de la Plata. Argentina. 1995.
- SANCHEZ, M. Procedimientos para instruir en la comprensión de textos.Centros de Publicaciones del MEC. Madrid. 1989.
- SANHUEZA, S. El constructivismo. www.monografías.com/s/autores.s/ 2005.
- SOTO, C. Metacognición, cambio conceptual y Enseñanza de las Ciencias. Didáctica Magisterio. Bogotá. 2003.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Existe un problema generalizado en la enseñanza de las ciencias en Latinoamérica. En efecto, UNESCO (1990) afirma que la calidad de la Enseñanza de las Ciencias en América Latina, sobre todo a nivel de Enseñanza Media, no es satisfactoria. En Chile, los resultados del Sistema de Medición de la Calidad de la Educación (SIMCE) en Ciencias, en 4° y 8° año Básico muestran una realidad similar en Educación Básica, lo que queda demostrado con el promedio nacional 2009, en Ciencias, para 4° año básico de 256 puntos y para 8° año básico de 259 puntos.

Esta situación es más alarmante al considerar que las escuelas que atienden estudiantes de un nivel socioeconómico bajo, logran puntajes en el SIMCE por debajo del promedio nacional.

“En Chile, cuya problemática en educación científica coincide con la mencionada para los países latinoamericanos, se ha señalado que, parte importante del desafío que le plantea esta década en lo educacional, corresponde al ámbito de las Ciencias cuya enseñanza a todo nivel y particularmente, en Educación Media, tiene gran importancia, tanto por razones de desarrollo científico tecnológico del país, como así mismo, desde la perspectiva del desarrollo económico y puntos de vista socio políticos y culturales” (Osses, 1999:18).

Osses (1999) señala que la enseñanza de las ciencias se ha caracterizado por dar una visión de conocimiento lineal y acumulativo que nada tiene que ver con la vida cotidiana y la resolución de problemas reales de las personas.

2.1 Contexto de la investigación

El problema a estudiar se contextualiza en una escuela de dependencia Municipal del sector rural Metrenco, comuna de Padre Las Casas. Esta comuna se encuentra localizada en la Región de La Araucanía, Provincia de Cautín, como entidad político administrativa constituyéndose como municipio el año 1996.

La escuela Municipal Metrenco, ubicada en el kilómetro 12 carretera Cinco Sur, mantiene una matrícula 240 estudiantes desde NT2 a Octavo Año Básico, con un Índice de Vulnerabilidad de 93 % lo que significa que un alto porcentaje de sus estudiantes proviene de hogares con altos índices de pobreza. Estos estudiantes vienen en su gran mayoría del distrito Metrenco y otros lugares rurales cercanos.

La escolaridad de los padres y/o apoderados de la Escuela Municipal Metrenco corresponde a un 43 % con Educación Básica incompleta; un 27 % Educación Básica completa; un 15 % a Educación Media incompleta; un 11 % a Educación Media completa, un 3 % a educación Técnico Profesional y sólo un 1 % a Educación Superior.

Por otro lado, los alumnos y alumnas de Escuelas Municipalizadas de la comuna de Padre las Casas presentan escaso aprendizaje en Ciencias lo que se evidencia en los bajos puntajes obtenidos en Sistema de Medición de la Calidad de la Educación chilena (SIMCE), 2009; entre ellos se puede citar el puntaje de la Escuela Metrenco el que corresponde a 241 puntos para 4° año básico y 250 puntos para 8° año básico, escuela Darío Salas de 245 para 4° año básico y 232 para 8° año básico, puntajes inferiores a los promedios nacional de 256 para 4° año básico y 259 para 8° año básico; y regional de 249 para 4° año básico y 254 para 8° año básico.

2.1.1 JUSTIFICACION DEL ESTUDIO

La justificación del estudio se basa en el desarrollo de un conocimiento teórico y procedimental adecuado de las habilidades metacognitivas desarrolladas a través de un Módulo de Ciencias.

Las implicancias que tendría el diseño y aplicación de actividades en base a la Dimensión metacognitiva en material educativo para Ciencias en el proceso pedagógico es relevante, puesto que no existe material educativo que contemple el desarrollo de estrategias de aprendizaje para formar estudiantes autónomos. La autonomía estaría dada por la capacidad de resolver tareas relevantes en la vida cotidiana incorporando elementos de autorregulación (planificación, control o supervisión y evaluación) y de autoconocimiento Metacognitivo.

La educación debe contribuir al desarrollo de los jóvenes proporcionándoles herramientas que les permitan enfrentar una vida más plena y con posibilidades de insertarse con éxito en un futuro mundo laboral, sobre todo si sólo un 10 % de los estudiantes de 8° año básico de la escuela Metrenco termina sus estudios secundarios y el 90% no continúa sus estudios, haciendo abandono del sistema educativo formal, de esta forma se insertan rápidamente al mundo laboral con escasas posibilidades, optan por trabajos esporádicos como asesoras del hogar, auxiliares o guardias y pequeños agricultores, con bajos niveles de ingresos manteniendo el círculo de la pobreza.

De acuerdo a lo anterior, a continuación, se plantea el problema a través de una interrogante a resolver en la presente investigación.

2.1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

El trabajo con Módulos de aprendizaje en Ciencias Naturales incorporando la dimensión Metacognitiva ¿permite evidenciar en los estudiantes desarrollo de la autonomía de aprendizaje en términos de autoconocimiento y autorregulación metacognitiva?

2.1.3 SUPUESTO DE INVESTIGACION

El trabajo con Módulos de Aprendizaje en Ciencias Naturales contribuirá al desarrollo de la autonomía en términos de autoconocimiento y autorregulación metacognitiva en los estudiantes de Séptimo y Octavo Año Básico de la Escuela Metrenco.

2.1.4 OBJETIVO GENERAL

Indagar el nivel de autonomía que evidencian los estudiantes en términos de autoconocimiento y autorregulación metacognitiva, antes y después del trabajo con Módulos de Ciencias Naturales.

2.1.5 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Construir y validar un instrumento para medir el nivel de metacognición en estudiantes chilenos de Segundo Ciclo de Educación General Básica.
- Conocer el nivel de autonomía de los estudiantes, expresado en términos de autoconocimiento y autorregulación metacognitiva al inicio del proceso del trabajo con Módulos de Aprendizaje en Ciencias.
- Diseñar y aplicar Módulos de Aprendizaje de Ciencias para 7° y 8° año básico incorporando la dimensión metacognitiva.
- Verificar el avance en el desarrollo de la autonomía de los estudiantes, al finalizar la aplicación del Módulo de Aprendizaje.
- Construir conocimiento sobre la aplicación de estrategias metacognitivas en el proceso de enseñanza y aprendizaje sobre la base de la experiencia pedagógica realizada.

2.2 METODOLOGÍA

2.2.1 Paradigma

La presente investigación se enmarca dentro del paradigma cualitativo. Este paradigma busca profundizar el conocimiento y comprensión de la manera en que la vida social se percibe y experimenta tal como ocurre. El propósito de la ciencia social dentro del paradigma cualitativo es “revelar el significado de las formas particulares de la vida social mediante la articulación sistemática de las estructuras de significado subjetivo que rigen las maneras de actuar de los individuos”. (Carr y Kemmis, 1998:105). Desde esta perspectiva “La realidad es un constructo social: la realidad social no es algo que exista y pueda ser conocido con independencia de quien quiera conocerla”. (Carr y Kemmis, 1998:116)

2.2.2 Diseño

El diseño metodológico de la presente investigación corresponde al estudio de caso. Al respecto, se define como "una investigación empírica de un fenómeno contemporáneo, tomado en su contexto, en especial cuando los límites entre el fenómeno y el contexto no son evidentes" (Yin, 1994:13).

El estudio de caso es el método más adecuado cuando se plantea en el estudio una pregunta de investigación donde su forma es del tipo "¿cómo?" y "¿porqué?", se tiene poco o nulo grado de control sobre el comportamiento real de los objetos/eventos en estudio y su temporalidad es contemporánea. Al respecto, debido a que en la presente investigación se busca comprender cómo se implementa el módulo de aprendizaje de Ciencias Naturales en los cursos de 7º y 8º año básico de la escuela Metrenco de la comuna de Padre Las Casas, además de interpretar el por qué se manifiestan ciertas actitudes de los alumnos en torno al autoconocimiento y autorregulación metacognitiva, sin controlar de manera deliberada la experiencia de los alumnos y considerando un contexto temporal que ocurre de forma contemporánea, se establece que el estudio de caso será el método que se utilizará para desarrollar la presente investigación.

Por último, se utilizarán técnicas de obtención de datos de carácter cualitativo y cuantitativo. Las primeras se caracterizan por estar orientadas al conocimiento y análisis de la información a través de las interpretaciones subjetivas de los actores. Es decir, comprender desde el nivel discursivo, en el cual se manifiestan las razones subjetivas de la acción social y del comportamiento, lo que los sujetos piensan y reflexionan, tal y como ellos mismos lo expresan.

Las segundas se caracterizan por tratar de describir y explicar los hechos sociales desde sus manifestaciones externas. Es decir, se intenta abordar el nivel de los hechos o fáctico del contenido de la realidad social en el que se sitúan todos los fenómenos sociales manifiestos que son perceptibles y registrables a partir de la observación del investigador. (Rubio y Varas, 1997:229).

2.2.3 Sujetos participantes

La muestra o grupo de trabajo estará conformado por 27 alumnos de 7º y 39 alumnos de 8º año básico de la Escuela Metrenco de la comuna de Padre Las Casas, Región de La Araucanía.

2.2.4 Instrumentos de recolección de datos.

a) Cuestionario Metacognitivo

Los cuestionarios consisten “en un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir”. (Hernández y otros, 1991:276)

En relación con el formato del cuestionario, siguiendo la clasificación propuesta por Rubio y Varas (1997), se diseñó a partir del tipo de preguntas según el objeto que pretenden medir, a partir de las cuales se distinguen tres tipos de preguntas: las de hechos, las de actitudes y opiniones y los datos de clasificación. En la presente investigación se utilizaron preguntas orientadas a obtener datos de clasificación y actitudes.

Según Morales y otros (2003) una escala puede medir actitudes de las personas en términos de preguntas u opiniones verbalizables que expresan pensamientos, creencias, sentimientos y conductas. El mismo autor entiende por actitud a la disposición a reaccionar de manera favorable o desfavorable ante un estímulo.

Este tipo de escalas considera la intensidad de la expresión de la actitud. Para construir una escala de este tipo lo primero es diseñar una serie de ítems relevantes del tipo de actitud/es que se quiere medir. Luego, se asignan puntajes a los ítems según la dirección positiva o negativa de éste.

La construcción de la Escala, se basó en el protocolo propuesto por Colás y Buendía (1998:219), quienes señalan los siguientes pasos básicos:

1. Especificar y definir la variable de actitud que se ha de medir.

Al respecto, la variable a medir en la presente investigación corresponde a la actitud metacognitiva de los estudiantes. De esta manera, la actitud metacognitiva se operacionaliza a partir de los siguientes elementos:

- a) Conocimiento metacognitivo: según Flavell las personas pueden desarrollar un conocimiento metacognitivo sobre tres aspectos de la cognición:
 - El conocimiento y creencias sobre las características de la persona según sus propias habilidades, motivaciones, recursos y estados personales; características de la persona en relación a otras personas y características de la persona como ser cognitivo. Así como también se refiere al conocimiento de la persona sobre cómo la naturaleza y demanda de la tarea influye en su ejecución y aprendizaje. Además, señala otro aspecto del conocimiento metacognitivo , el conocimiento que tiene la persona sobre la efectividad relativa de los procedimientos alternativos para desarrollar una tarea.

- Experiencias metacognitivas: se refiere al pensamiento, emociones, sensaciones o sentimientos que acompañan la actividad cognitiva de una persona y que pueden influir en el progreso hacia la meta.
 - Estrategias: la persona puede usar estrategias cognitivas, las que se emplean para hacer progresar la actividad cognitiva hacia la meta y puede usar estrategias metacognitivas cuya función es supervisar ese progreso.
- b) Autorregulación de la cognición: dice relación con los elementos esenciales en la regulación de los procesos cognitivos: planificación, control y evaluación.
- Planificación: es la actividad previa a la ejecución de una tarea, es decir, acciones y estrategias a seguir.
 - Control o supervisión: es el componente procedimental que se establece desde que se inicia la ejecución de las acciones con el propósito de verificar y rectificar la estrategia empleada.
 - Evaluación: es la acción de contrastar los resultados con los propósitos definidos previamente.

El instrumento metacognitivo será aplicado a los estudiantes de 7° y 8° año básico en dos oportunidades, antes e inmediatamente después de terminado el trabajo con los Módulos de aprendizaje.

b) Entrevista

Según Gloria Pérez Serrano (2002:215) la entrevista “puede definirse como una conversación intencionada. En la entrevista dos o más personas entran a formar parte de una situación de conversación formal, orientada hacia unos objetivos precisos. La entrevista cumple distintas funciones, diagnóstica, investigadora, orientadora y terapéutica”.

Esta técnica de recolección de datos será aplicada a la Profesora de Ciencias del establecimiento, quien llevará a cabo el trabajo con los Módulos de aprendizaje en 7° y 8° año básico, así como también a estudiantes de 7° y 8° para conocer su percepción del trabajo bajo esta modalidad.

c) Grupo Focal:

Es una técnica cuyo propósito es propiciar la interacción de un grupo de personas mediante la conversación acerca de un tema u objeto de investigación, en un tiempo determinado. El interés principal es captar la forma de pensar, de sentir, y vivir de los individuos que conforman el grupo (Alvarez-Gayou, 2003).

Esta técnica de recolección de información será aplicada a los estudiantes de cada curso que trabaja con los Módulos de aprendizaje, es decir, se hará un grupo focal con estudiantes de 7° año básico y un grupo focal con estudiantes de 8° año básico.

d) Observación

La observación como técnica de investigación cualitativa, es un proceso que requiere atención voluntaria e inteligencia, orientado por un objetivo terminal y organizador y dirigido hacia un objeto con el fin de obtener información (De Ketele, 1984).

El objeto principal hacia el cual se orientará la observación corresponde a las prácticas pedagógicas que deberá desarrollar el docente en la implementación del módulo de Ciencias Naturales tanto en 7° Como en 8° año básico. Además, se observarán las prácticas que desarrollarán los alumnos durante el trabajo con el módulo de aprendizaje.

2.2.5 Módulo de Aprendizaje

Para UNESCO (1982), la estrategia modular tiene varias ventajas de tipo pedagógico. Por ejemplo: la posibilidad de que el estudiante avance solo según sus posibilidades respetando las diferencias individuales, el estudiante se motiva al contar con su material de trabajo individual, el trabajo en grupo favorece un clima de apoyo, cooperación y respeto.

Los Módulos de Aprendizaje que se utilizarán, serán elaborados para estudiantes de 7° y 8° año básico de la Escuela Metrenco, para el Sector de Comprensión de la Naturaleza. En ellos se abordará una Unidad de Aprendizaje, según los Planes y Programas del Ministerio de Educación. El trabajo con el Módulo comenzará a inicios del segundo semestre y se prolongará por un período aproximado de seis semanas de trabajo con dos períodos de noventa minutos de clases por curso a la semana. En él se incorporará la dimensión metacognitiva, por medio de objetivos y actividades orientadas a esta dimensión, se privilegiará actividades grupales por sobre las individuales.

En cuanto al trabajo en grupo que puede propiciar un Módulo de aprendizaje, tiene ventajas. Así lo señala Schiefelbein (1993) al afirmar que los estudiantes al trabajar en grupo se ayudan, comparten ideas y habilidades, aportan conocimientos y juicios, tienen y se dan oportunidades para escuchar cooperar y llegar a acuerdos.

Sharan y Sharan (1976) se refieren al grado de dependencia que se logra entre los estudiantes en el trabajo grupal, se crea una estructura y calidad de interacciones entre los miembros del grupo.

Serán Módulos temáticos constituidos por guías de aprendizaje centradas en el enfoque constructivista del aprendizaje, en las cuales se insertará la dimensión metacognitiva que busca desarrollar la autonomía de los alumnos.

A través de ellos se trabajará, en 7° año básico, la Unidad “Viviendo la adolescencia” abordando contenidos como las etapas del desarrollo humano, el sistema reproductor humano, las hormonas sexuales, el ciclo menstrual y el desarrollo de la vida humana.

En 8° año básico se trabajará la Unidad “Célula” abordando contenidos como célula: unidad fundamental de los seres vivos, estructura, función celular, célula y herencia.

El Módulo presenta características entre las que se pueden destacar:

- Considera los conocimientos previos de los alumnos (as).
- Incorpora objetivos metacognitivos, conceptuales, procedimentales y actitudinales.
- Enfatiza en el alumno un trabajo reflexivo y autorregulado.
- Favorece la organización, control y evaluación constante del propio aprendizaje.
- Promueve la toma de conciencia de los procesos cognitivos en los alumnos.
- Permite al alumno avanzar a su propio ritmo.
- Permite la oportunidad de desarrollar un trabajo individual, grupal y colectivo.

REFERENCIAS

- ALVAREZ, J. Cómo hacer investigación cualitativa. Paidós. México. 2003.
- ARAVENA, M., KIMELMAN, E., MICHELI, B., TORREALBA, R., ZUÑIGA, J. Investigación Educativa I. Universidad ARCIS.Santiago. 2006.
- CARR, W. y KEMMIS, S. Teoría crítica de la enseñanza. Martínez Roca. Barcelona. 1998.
- COLAS, M., BUENDIA, L. Investigación Educativa. Ediciones Alfar. Sevilla. 1998.
- DE KETELE, J. M. Observar para educar. Visor. Madrid. 1984.
- HERNANDEZ, R. FERNANDEZ, C. Y BAPTISTA, P. Metodología de la Investigación. Editorial McGraw-Hill. 1991.
- MORALES, P. Construcción de escalas de actitudes Tipo Likert. La Muralla S.A. Madrid. 2003.
- OSSES, S. Hacia un nuevo enfoque en la enseñanza de las ciencias. Dolmen Pedagogía.Santiago. 1999.
- PEREZ, G. Investigación cualitativa. Retos e Interrogantes. II Técnica y análisis, Editorial la Muralla S.A. 2002.
- RUBIO, M. y VARAS J. El análisis de la realidad en la intervención social. Métodos y técnicas de investigación. Editorial CCS. 1997.
- SHARAN, S., SHARAN, Y. Small – Groups Teaching. Englewood Cliffs: New Jersey. 1976.
- SCHIEFELBEIN, E., CASTILLO, G., COLBERT, V. Guías de Aprendizaje para una Escuela Deseable. UNESCO/OREALC en coedición con UNICEF. 1993.
- STAKE, R. E. Investigación con estudio de casos. Morata. Madrid. 1995.
- UNESCO/OREALC. Módulos sobre Temas de Interrelación entre Física y Matemática en la escuela secundaria. Informe del Seminario – Taller realizado en Santiago de los Caballeros, República Dominicana del 16 al 20 de noviembre de 1981. 1982.
- YIN, K. Investigación de Estudio de Caso. Diseño y Métodos. SAGE. Londres. 1994.