

DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CIENTÍFICO POR MEDIO DE LA METODOLOGÍA DE GRUPOS INTERACTIVOS

DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC THOUGHT THROUGH THE METHODOLOGY OF INTERACTIVE GROUPS

KATHERINE LAVÍN ARTEAGA¹

Universidad de Chile - Facultad de Ciencias sociales FACSO
Santiago, Chile
kvlavin@gmail.com

Recibido: 24/11/2013 Aceptado: 26/06/2014

RESUMEN

Este artículo presenta los principales hallazgos de una investigación que tiene por objeto de estudio el desarrollo de habilidades cognitivas en la asignatura de Ciencias Naturales en estudiantes con alta vulnerabilidad socio - económica, a través del proyecto de transformación social y educativa "Enlazando mundos".

*La metodología utilizada fue la **comunicativa** (Gómez y otros, 2006), con un diseño cualitativo, lo cual permite reconocer que la realidad es una construcción mediada por la intersubjetividad. El estudio contempló la construcción de cuatro estudios de caso y, para la recolección de la información, se utilizaron las técnicas de entrevista comunicativa y el grupo de discusión comunicativo. Luego, el análisis se realizó en base a dos dimensiones, la dimensión transformadora y la excluyente.*

Entre los principales resultados, se encontró un conjunto de habilidades científicas de Orden superior, asociadas al pensamiento científico, las cuales dan cuenta de la presencia de dimensiones transformadoras en todos los estudiantes.

PALABRAS CLAVE

MODELO PEDAGÓGICO ENLAZANDO MUNDOS, APRENDIZAJE DIALÓGICO, HABILIDADES DE PENSAMIENTO SUPERIOR

ABSTRACT

This article presents the main findings of a research that aims to study the development of cognitive skills in the subject of Science students from are highly vulnerable school in socio economic contexts, through the project of social and educational transformation "Enlazando Mundos".

*The methodology used was the **communicative** (Gomez et al., 2006), with a qualitative design, which allows to recognize that the reality is a construction mediated by an intersubjectivity. The study contemplate the construction of four case studies. To gather information were used interviews and discussion group communication.*

1 Profesora de Biología y Ciencias naturales. Actualmente es alumna de Magíster en Educación mención Currículo y Comunidad Educativa en la Universidad de Chile. Facultad de Ciencias sociales, departamento de Educación.

The main results were of higher order scientific skills related to scientific thought, which account for the presence of transformative dimensions in all students.

KEY WORDS

"ENLAZANDO MUNDOS" PEDAGOGIC MODEL, DIALOGIC LEARNING, COGNITIVE SKILL

INTRODUCCIÓN Y PROBLEMATIZACIÓN

Actualmente, uno de los problemas de la población estudiantil chilena es la desigualdad educativa, dado que los estudiantes de un mismo nivel, pero que pertenecen a estratos socio - económicos diferentes, poseen un dominio distinto de contenidos y habilidades cognitivas, lo cual se debe, lamentablemente, a que la escuela pública municipal no está entregando a los estudiantes una educación de calidad que logre el desarrollo de sus capacidades y habilidades de procesamiento, a diferencia de los colegios privados (Elboj., *et al.*, 2002, p. 10).

Lo anterior se respalda sobre los resultados de la prueba Simce (Sistema de medición de la calidad de la educación chilena), la cual cada año muestra un sistema escolar altamente segmentado. Expresión patente de su desigualdad es que los mejores resultados tanto en el área humanista, matemática y científica, son obtenidos por los alumnos de las escuelas privadas (nivel de mayor ingreso), seguida de la educación particular - subvencionada y, en última posición, aparece la escuela pública municipal (nivel de menor ingreso).

Esto, tal como se plantea, no escapa a las Ciencias Naturales. Los estudiantes más vulnerables al terminar sus estudios básicos (octavo básico) no logran desarrollar las habilidades cognitivas requeridas por las ciencias, tales como reconocimiento, comprensión, análisis, explicación, resolución de problemas, entre otros. Esto indudablemente genera desigualdad ya que, tal como lo indica Elboj (2002), estas habilidades les permitirán a los estudiantes, a futuro, tener más posibilidades de acceso a ámbitos profesionales de prestigio social y económico, de manera que si no son desarrolladas se sigue reproduciendo la misma desigualdad social y la clase obrera sigue ocupando los mismos puestos de trabajo.

Las habilidades cognitivas son aquellas que les permiten a los estudiantes aplicar el conocimiento conceptual, procedimental y actitudinal, en diferentes contextos, que pueden referirse a la evaluación directa del proceso enseñanza y aprendizaje o a la evaluación y mejora de lo que se piensa y se hace (Sánchez, 2002, p. 15).

Ahora bien, cada vez que los alumnos logran el desarrollo de habilidades cognitivas en ciencias es posible que el proceso de aprendizaje también resulte más significativo para ellos puesto que logran generar cambios y/o transformaciones del conocimiento. Además, una vez desarrolladas algunas de estas habilidades los alumnos están en condiciones de comprender el lenguaje científico, lo cual es fundamental, pues la ciencia no podría comprenderse sin la ayuda de éste, el cual tiene sus propios códigos reconocidos por la cultura científica en general. Desde esta comprensión, es impensable que los estudiantes no dominen el lenguaje científico de las ciencias y, mucho menos, que no puedan ocuparlo, pues si esto no se cumple, difícilmente podrán lograr la comprensión y aplicación de la ciencia a la cotidianeidad, pues verán a esta última como algo lejano y poco significativo para ellos.

Por consiguiente, si se quiere lograr un cambio en esta área, primero se debe pretender lograr una adquisición de vocabulario científico por parte de los estudiantes y, luego, lo demás se irá dando, poco a poco (Martín, 2004, p. 45).

En correspondencia con lo anterior, cabe señalar que las metodologías pedagógicas que tengan como objetivo desarrollar habilidades cognitivas de orden superior en el área de las ciencias (como las que antes se planteaban) deben considerar condiciones de flexibilidad y apertura que permitan y estimulen la interacción, la participación individual y grupal, la expresión libre, la discusión de ideas y la posibilidad de aprender, tanto de los errores como de los aciertos.

Como se detalla, la participación del alumno juega un papel muy importante en el proceso de aprendizaje. Además de su participación, debe poseer el deseo de desarrollar su mente y la actitud positiva hacia el aprendizaje y la aplicación o la ejercitación repetida, hasta lograr las imágenes o los hábitos deseados (Sánchez, 2002).

De este modo, una vez desarrolladas las habilidades cognitivas en los estudiantes es completamente posible pedirles a estos mismos que presenten opiniones respecto de un determinado tema científico, que debatan, que analicen, que interpreten gráficos, entre otras acciones, las cuales, sin duda, no podrá desarrollar un estudiante que no haya logrado desarrollar las habilidades cognitivas básicas en ciencias, tales como, definir, clasificar, hipotetizar, entre otras.

Esta realidad suele ser el escenario más común en los estudiantes de escuelas públicas chilenas, puesto que los docentes no tienen formación profesional para generar instancias para el desarrollo de estas habilidades, lo cual conlleva a una enseñanza poco efectiva y que no logra un aprendizaje óptimo de los contenidos referidos al área de Ciencias Naturales.

Junto con lo anterior, resulta importante señalar que la actual sociedad ha favorecido la competencia por sobre la solidaridad, de manera que aquellas experiencias que pudieran resultar exitosas en las escuelas privadas no son compartidas con la escuela pública por lo que, en vez de generarse una cultura de compromiso y apoyo, se potencia una cultura de la competitividad, desconfianza y pesimismo educativo en las escuelas públicas.

Es así que, en la búsqueda de experiencias pedagógicas que permitan el mejoramiento en la calidad de la educación pública, reducción de la desigualdad educativa y que logren desarrollar habilidades cognitivas de índole científica en los educandos de contextos vulnerables, resulta de gran interés la propuesta que presenta la pedagogía Enlazando Mundos, la cual se ha venido configurando en una práctica pedagógica que ha alcanzado éxito en escuelas públicas de alta vulnerabilidad, cuyas acciones se caracterizan por operar bajo contextos de la acción comunicativa (Ferrada & Flecha, 2008), además de la flexibilidad en su organización y optimismo pedagógico.

Enlazando Mundos es un tipo de pedagogía dialógica que, mediante la rotación del currículum, la didáctica, el aprendizaje y la evaluación tradicional hacia un currículum comunicativo, una didáctica interactiva, un aprendizaje dialógico y una evaluación comunicativa, organizan un aula comunitaria que transforma todas las interacciones producidas en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Esta pedagogía tiene como eje central de acción al diálogo igualitario, entendido como la ruptura de las relaciones jerárquicas presentes en las aulas tradicionales y el paso a un

aula comunitaria con interacciones democráticas entre todos los participantes en ella, y, de esta forma, se convierte en un esfuerzo común para lograr la igualdad educativa de todos los alumnos y alumnas que constituyen el establecimiento (Andaur., *et al.*, 2008).

Es así que el profesor, al asumir este tipo de pedagogía, persigue la transformación social de los aprendizajes, por lo cual ya no trabaja solo sino que abre las puertas a la comunidad, integrando a más agentes educativos, a los cuales se les conoce como colaboradores de aprendizaje, quienes pueden ser otros profesionales, familiares de los alumnos, agentes educativos administrativos o, simplemente, todo aquel que se comprometa con una educación más justa e igualitaria y se disponga voluntariamente a participar en el aula.

El motivo que mueve al docente a abrir sus puertas a la comunidad subyace en que este comprende, a partir de esta perspectiva, que así como hay diferentes formas de aprender también debe haber distintas formas de enseñar en una sala de clases (Del pino, *et al.*, 2009).

El aula se transforma completamente, se disponen pequeños grupos de trabajo (cinco estudiantes), los cuales están guiados por un colaborador de aprendizaje. Se trabaja en torno a un mismo objetivo de clases pero con estrategias didácticas diferentes en cada grupo, con el fin de apuntar a las diversas formas de aprender que tienen los estudiantes.

Desde esta lógica, ya no es sólo el docente quien imparte la enseñanza, sino que al abrir las puertas del aula, este profesor en conjunto con otros colaboradores de aprendizaje, se preocupan por entregar una educación de calidad a los estudiantes, siendo este un líder mediador del aprendizaje y no un transmisor de contenidos.

La pedagogía Enlazando Mundos cuenta con experiencias exitosas en varias asignaturas, según demuestran las investigaciones realizadas en Lenguaje y Comunicación (Del Pino, 2009), en Matemática (Ferrada, *et al.*, 2009), en Historia y ciencias sociales (Riquelme, 2013), en Biología (Aravena, *et al.*, 2011) y educación diferencial (Sáez, *et al.*, 2013). Sin embargo, esta pedagogía no ha sido probada en el desarrollo de las habilidades científicas de orden superior en estudiantes con alta vulnerabilidad social.

Es así que, siguiendo esta línea de investigación, nos hemos planteado la siguiente pregunta ¿se desarrollan las habilidades científicas de orden superior al trabajar con la pedagogía Enlazando Mundos en estudiantes de estratos vulnerables?

METODOLOGÍA UTILIZADA

Esta investigación se sustenta en la metodología comunicativa, que reconoce que la realidad es una construcción mediada por la intersubjetividad (Gómez *et al.*, 2006) producida a través de las interacciones que mantienen los sujetos en sus procesos de construcción de significado.

Según Andaur (2007), los significados se construyen comunicativamente a través de la interacción entre las personas, no sólo con el propósito de describir, explicar, comprender e interpretar la realidad con el objetivo particular de estudiarla, sino, además, estudiarla con el fin de transformarla. De esta forma, sólo se puede construir el objeto de estudio a través de interpretaciones, reflexiones y teorías de las propias personas participantes en la realidad social que se quiere conocer y transformar.

Es así que, en términos metodológicos, se construyen cuatro estudios de caso A, B, C

y D. Los tres primeros son colaboradores de aprendizaje adultos que participaron en el desarrollo pedagógico a nivel de aula en el contexto de la investigación; el caso D, en tanto, fue conformado por estudiantes del curso que también participaron en la investigación.

Sujetos participantes de la investigación

Los tres primeros sujetos fueron seleccionados a través de los criterios de: voluntariedad, participación permanente y cumplimiento con el proceso de formación de profesores. En el caso D, los sujetos se seleccionaron a partir de criterios diferentes los cuales fueron voluntariedad, resultados académicos heterogéneos y géneros heterogéneos.

Es así que entre los sujetos participantes en la investigación tenemos:

Caso A: Profesor de mecánica automotriz, Estudiante de Magister, 45 años, nacionalidad Peruana.

Caso B: Estudiante de pedagogía en biología, 26 años, Nacionalidad Chilena.

Caso C: Estudiante de Geología, Universidad de Concepción, 26 años, Nacionalidad Chilena.

Caso D: 6 estudiantes (4 varones y 2 mujeres), Promedios en Ciencias naturales entre 3.0 - 5.8.

Procedimientos de recopilación de la información

Con la finalidad de dar respuesta a la interrogante planteada en la problematización se utilizó la entrevista comunicativa, el grupo de discusión comunicativo y el análisis comunicativo de los resultados obtenidos.

La entrevista comunicativa se entiende como el proceso en el cual el sujeto entrevistado y los investigadores se comunican en base al entendimiento, basándose en pretensiones de validez (Andaur, *et al.*, 2007).

El grupo de discusión, en tanto, permite confrontar la subjetividad individual con la grupal, permitiendo que se pongan en contacto diferentes perspectivas, experiencias y puntos de vista.

Una vez recopilada la información, se subdividió en registros comunicativos (fragmentos que evidencian la presencia de los criterios de validación propuestos por la propia metodología: diálogo intersubjetivo, pretensiones de validez y compromiso).

Posteriormente, los registros se analizan y se determina la presencia de dimensiones transformadoras o exclusoras, las cuales, finalmente, darán cuenta del impacto de la investigación a nivel científico, específicamente en el desarrollo de habilidades cognitivas científicas.

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

En consecuencia con el objetivo de investigación propuesto, se presentan las destrezas cognitivas en Ciencias, propuestas por Bloom (columna izquierda) y las habilidades cognitivas desarrolladas por los estudiantes, al final de la intervención (columna derecha),

a fin de verificar si las habilidades desarrolladas por los estudiantes, efectivamente, se condicen con las propuestas por Bloom, que es lo aceptado a nivel de desarrollo de habilidades cognitivas en el área científica.

Las habilidades desarrolladas por los alumnos, se presentan desde las más simples a las más complejas, entendiendo que no es posible lograr aplicar un contenido si primero no se desarrollaron las habilidades más sencillas como reconocer, identificar o describir.

Si el estudiante logró desarrollar la habilidad al final de la intervención, se considera que esta es una dimensión transformadora, pero si la habilidad no fue desarrollada o su desarrollo no fue registrado según la información entregada por los casos estudiados, se considera que la dimensión es excluyente (por no estar evidenciada), es decir, no apuntaría a la transformación de la realidad, en este caso.

TABLA 1. HABILIDADES COGNITIVAS DESARROLLADAS DURANTE LA INTERVENCIÓN

DESTREZAS COGNITIVAS	DEFINICIÓN	HABILIDADES COGNITIVAS DESARROLLADAS POR LOS ESTUDIANTES	EJEMPLO	DIMENSIONES	
				Transformadoras	Excluseras
ADQUISICIÓN DE CONOCIMIENTOS	El sujeto es capaz de recordar palabras, hechos, fechas y clasificaciones.	1.- Identificar	1.- Los estudiantes identifican términos propios del vocabulario científico en lecturas científicas de tipos de rocas (CAMM, CAMG).	X	
		2.- Recordar	2.- Los estudiantes recuerdan términos como: roca metamórfica, sedimentaria, Pangea, Movimiento tectónico de placas, entre otros (CAMM, NCI1).	X	
		3.- Enumerar	Habilidad no desarrollada por los estudiantes, por lo cual se considera una dimensión exclusera.		X
COMPRESIÓN	El sujeto entiende "hace suyo" aquello que ha aprendido y esto lo demuestra cuando es capaz de presentar la información de otra manera, cuando la transforma, cuando encuentra relaciones con otra información y cuando sabe decir las posibles causas o consecuencias de algo.	1.- Explicar	1.- Los estudiantes explican con sus propias palabras los contenidos de catástrofes naturales a sus pares, que aprenden un poco más lento, a través de la discusión que se produce en el desarrollo de guías de trabajo (CAMG, NCI2).	X	
		2.- Decir con sus propias palabras	Habilidad no desarrollada por los estudiantes, por lo cual se considera una dimensión exclusera.		X
		3.- Prever	3.- Utilizan el conocimiento científico para prever un número de situaciones, como por ejemplo, el efecto de la fuerza de gravedad sobre la formación de rocas (CAMG, CACZ).	X	
		4.- Predecir	4.- Utilizan el conocimiento científico para predecir situaciones culturales y sociales recientes como, por ejemplo, el desastre del 27/F (CAMG, CACZ).	X	
		5.- Describir	5.- Son capaces de describir, sin ningún problema, fenómenos complejos como el Ciclo de las rocas (CACZ).	X	

APLICACIÓN	El sujeto es capaz de utilizar aquello que ha aprendido, lo cual ocurre cuando aplica las destrezas adquiridas a nuevas situaciones que se le presentan; logrando, incluso, resolver problemas.	1.- Poner en práctica	1.- Poner en práctica el uso de conceptos científicos, como el de fusión, metamorfismos, magna (GDE).	X	
		2.- Aplicar	2.- La evaluación de la unidad da cuenta de la aplicación de los contenidos por parte de los estudiantes a nuevas situaciones problemáticas (GDE).	X	
		3.- Resolver	3.- Son capaces de resolver preguntas de desarrollo pertinentes al contenido, en las cuales tienen que aplicar todos los contenidos aprendidos durante la clase.	X	
		4.- Calcular	Habilidad no desarrollada por los estudiantes, por lo cual se considera una dimensión excluyente.		X
ANÁLISIS	El sujeto es capaz de identificar elementos, relaciones y principios de organización en una determinada situación.	1.- Analizar	1.- Los estudiantes logran analizar gráficos y teorías de evolución (CMM, CAMG).	X	
		2.- Organizar	2.- Organizan diversos fenómenos atmosféricos como: lluvia, tormenta, viento, entre otros, en función de ciertas leyendas del pueblo mapuche (CACZ, NCI3).	X	
		3.- Deducir	3.- Deducen consecuencias asociadas a las diferentes catástrofes naturales que se pudieran presentar en el país, por ejemplo, consecuencias asociadas a un próximo terremoto (GDE).	X	

Desarrollo del pensamiento científico por medio de la metodología de grupos interactivos

SÍNTESIS	El sujeto es capaz de hacer un trabajo personal, luego de haber concebido un plan de acción previo.	1.- Exponer	1.- Los estudiantes exponen y discuten su opinión respecto de catástrofes naturales ocurridas en el mundo, como por ejemplo el terremoto ocurrido en Haití e Indonesia, a partir del conocimiento científico aprendido en las clases (CACZ).	X	
		2.- Discutir	2.- Discuten sobre las diferentes teorías que permiten explicar los fenómenos atmosféricos, comparando lo propuesto por el pueblo Mapuche con lo propuesto por occidente, a fin de potenciar el aprendizaje sobre más de una teoría (NCI4).	X	
		3.- Planificar	3.- Los estudiantes planifican posibles soluciones a problemáticas sociales vinculadas al contenido, por ejemplo, concientizar a la población sobre medidas a tomar en caso de futuras catástrofes naturales. (CAMG).	X	
EVALUACIÓN	El sujeto es capaz de emitir un juicio crítico fundamental, sobre un determinado criterio, ya sea este externo o interno.	1.- Evaluar	1.- Los estudiantes logran evaluar diversas situaciones problemáticas a las que son expuestos, a través de la evaluación final de la unidad y algunos estudios de caso (CACZ).	X	
		2.- Defender	2.- Los estudiantes defienden su postura, frente a la de otros compañeros, en diversos temas científicos trabajados en la unidad: catástrofes, teorías, entre otros, con lo cual se evidencia un claro dominio del tema (CAMG).	X	

Desde el análisis de los datos, la transformación queda de manifiesto en la mayoría de las habilidades cognitivas trabajadas por los estudiantes, es decir, de veinte habilidades cognitivas trabajadas, diecisiete de ellas se constituyen como dimensiones transformadoras pues están plenamente desarrolladas por los estudiantes, mientras que solo tres no fueron logradas, por lo que pasan a constituirse como dimensiones exclusoras, es decir, no ayudan ni fomentan la transformación de la realidad educativa.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Las Ciencias naturales tienen como propósito fundamental que los estudiantes desarrollen habilidades cognitivas propias del quehacer científico, las cuales les permitan una comprensión del mundo natural y tecnológico (Martin, 2004, p.87). Debido a esto y en correspondencia con la pregunta de investigación propuesta, se decidió trabajar con la taxonomía propuesta por Bloom, ya que esta, al clasificar las operaciones cognitivas en seis niveles de complejidad creciente: adquirir conocimiento, comprender, aplicar, analizar, sintetizar y evaluar, permite determinar de manera objetiva si los estudiantes logran desarrollar las habilidades cognitivas propias de esta área de estudio o no.

Según Bloom (1956) cada nivel depende de la capacidad del alumno para desempeñarse en el nivel o los niveles precedentes. Por ejemplo, la capacidad de evaluar, el nivel más alto de la taxonomía cognitiva, se basa en el supuesto de que el estudiante ya comprende una determinada información, siendo capaz incluso de analizarla y aplicarla a un determinado contexto en particular. Lo anterior resulta bastante potente para el contexto de las Ciencias Naturales, debido a que esta jerarquía de operaciones cognitivas permite que los sujetos sean capaces de comprender y luego manipular el método científico, el cual se constituye como parte fundamental de esta área del saber.

El método científico, por su parte, es un proceso destinado a explicar fenómenos, establecer relaciones entre los hechos y enunciar leyes que expliquen los fenómenos físicos del mundo y permitan, por consiguiente, obtener con estos conocimientos aplicaciones útiles al hombre (Sánchez, 2002). Por lo que al desarrollar las habilidades cognitivas propuestas por Bloom, los estudiantes consiguen utilizar el método científico en su totalidad, ya que las destrezas cognitivas más altas, según lo propuesto por Bloom, son las mismas que trabaja el método científico.

A pesar de aquello, resulta importante señalar que, en una futura investigación en esta área, sería importante considerar revisiones más recientes respecto de la taxonomía cognitiva, como por ejemplo la propuesta por Anderson y Krathwohl (2001), ya que el mundo de hoy es diferente de aquel que se desprende de la taxonomía propuesta por Benjamin Bloom en 1956.

Hoy, los educadores conocen mucho más acerca de cómo aprenden los estudiantes y a través de que metodologías lo hacen mejor, por lo que se comprende que la enseñanza abarca mucho más que el pensamiento.

En este momento, las Ciencias no sólo consideran un desarrollo conceptual en los sujetos, sino que también involucran el desarrollo de habilidades procedimentales y actitudinales, las cuales no están cubiertas en la taxonomía propuesta por Bloom.

Es por esto que Manzano (2000) critica la propuesta de Bloom y apoya la revisión actualizada que propone Anderson (2001) en esta área, pues considera que cada vez que se quieran desarrollar habilidades cognitivas de pensamiento superior, independiente del área del conocimiento que se trate, se debe considerar que casi todas las actividades de aprendizaje complejas requieren utilizar varias destrezas cognitivas distintas.

Ahora, si bien lo propuesto por Anderson y Krathwohl (2001) es más acertado y actualizado, lo propuesto por Bloom no es erróneo de modo que considerarlo para este estudio no sólo resulta óptimo sino que también permitió notar que, así como las Ciencias Naturales evolucionan en sus contenidos, es necesario que lo hagan las organizaciones cognitivas que demuestran el logro de habilidades por parte de los alumnos y alumnas de un determinado nivel.

Es así que un estudiante de Ciencias, independiente del nivel en el que se encuentre, debe ser capaz de utilizar el método científico y desarrollar las habilidades cognitivas propias de esta área, para sustentar el contenido que esté aprendiendo, puesto que uno de los objetivos que persigue el currículo nacional para el nivel básico es que los alumnos logren desarrollar la capacidad de utilizar el conocimiento científico, identificar problemas y esbozar conclusiones basadas en la evidencia (Alfabetización científica) en orden a entender y participar de las decisiones sobre el mundo natural y los cambios provocados por la actividad humana (Actualización curricular).

Cada estudiante, al finalizar el nivel de octavo año básico, independiente del establecimiento en el que se encuentre debe haber desarrollado habilidades de pensamiento propias del quehacer de la Ciencia como; resolver, calcular, analizar, debatir, aplicar, evaluar, entre otras, y, además, debe comprender a esta ciencia como una actividad humana no ajena a su contexto socio histórico.

Al mirar los resultados obtenidos, se demuestra claramente que lo propuesto por el Currículo nacional se logra en este caso, puesto que los estudiantes no solo logran desarrollar un sinnúmero de habilidades cognitivas superiores sino que, además, logran incorporar las habilidades aprendidas a diferentes contextos y lo más importante, logran que estas habilidades les permitan explicar fenómenos naturales, enunciar teorías, interpretar gráficos y analizar una serie de textos científicos como lo propone el método propio de esta Ciencia.

Por consiguiente, cabe señalar que la pedagogía Enlazando mundos permite cumplir con varios objetivos trascendentales. Permite que los estudiantes dominen un contenido científico en su totalidad, partiendo desde lo más concreto y cercano a la experiencia vital hasta abstracciones como teorías y fenómenos que no son directamente observables y, por ende, muchísimo más complejos.

El uso de esta pedagogía, según dan cuenta los resultados, permitió, además, que los estudiantes logran utilizar el método científico, debido a que han desarrollado las habilidades cognitivas necesarias para aquello, lo cual facilita que logren el fin último propuesto curricularmente para este nivel; interrelacionar ciencia, tecnología y sociedad, a través de la vinculación de los fenómenos y procesos naturales en estudio con la salud, el medioambiente y la tecnología (Sánchez, 2002, p. 57).

Por otro lado, cabe señalar que, al utilizar esta pedagogía de trabajo en el aula, los estudiantes logran relacionar la teoría con su realidad natural y cultural generándose con

esto personas concientes y críticas de lo que ocurre a su alrededor.

Lo anterior, actualmente, no es logrado con las tradicionales metodologías de trabajo, pues estas sólo reproducen más de lo mismo, la misma desigualdad entre estudiantes y poca motivación de estos por las Ciencias en general. Así lo demuestran los resultados Simce en esta área.

Es así que, al mirar los resultados obtenidos al trabajar con esta pedagogía, no podemos dejar de esperanzarnos en un futuro mejor para la escuela pública más vulnerable, ya que nos hemos dado cuenta de que esta propuesta de trabajo logra transformación en los estudiantes y en los sujetos que enseñan, como resultado de sus múltiples interacciones solidarias (Ferrada, 2008).

Finalmente, no está demás recalcar que esta metodología de trabajo no solo permitió desarrollar las habilidades cognitivas antes mencionadas sino que además permitió hacer más significativo el aprendizaje de las Ciencias naturales para los estudiantes, formando en ellos un sentido crítico que favorece una mejor comprensión de la responsabilidad individual y colectiva en la calidad de vida y en la protección y preservación del medio ambiente, logrando cumplir a cabalidad con el objetivo propuesto por el Currículo nacional para estudiantes básicos de Ciencias naturales.

Recordemos que el estado propone que los estudiantes al término del período escolar deben internalizar el método científico, entendido este como un camino de pensamiento ordenado que le permita a los alumnos resolver situaciones problemáticas (Santelices, 1989, p. 5).

El objetivo anterior no solo es logrado al trabajar con el modelo pedagógico mencionado antes, sino, que además, al finalizar el proceso educativo los alumnos logran transformarse en integrantes activos de su proceso de aprendizaje, lo cual se demuestra en el minuto que los estudiantes logran, incluso, ser tutores de sus propios compañeros que aprenden más lento, lo cual queda plasmado en lo expuesto por CAMG, (RC3) "Por ejemplo, en una oportunidad, me tocó trabajar en un grupo con un niño que entendía más rápido que los otros y que me ayudaba a explicarles a los demás."

Lo anterior da cuenta de la presencia de un aprendizaje colaborativo en el aula, el cual resulta potente debido a que este solo se logra cuando los estudiantes y profesores trabajan juntos para crear el saber (Barkley *et al.*, 2007).

Por su parte García, *et al.* (2007), plantea que existe trabajo colaborativo cuando, además de la cooperación, ayuda mutua, asunción de responsabilidades, etc., cada persona del grupo es capaz de analizar críticamente una actividad de la cual forma parte, obteniendo de este análisis elementos que le permiten mejorar no solo tareas posteriores, sino también, y fundamentalmente, las relaciones con los demás. En correspondencia con lo anterior, los colaboradores señalan que hay una disminución en la competencia entre los estudiantes, aumentando el aprendizaje colaborativo en la tutoría entre pares (CAMG, RC3; CACZ, RC3).

Por último, en función de los resultados logrados, se determina que los estudiantes desarrollan habilidades cognitivas de orden superior, trabajan con el método científico sin problemas, ya que elaboran hipótesis, elaboran gráficos, analizan resultados y plantean conclusiones.

Además, desarrollan las actitudes propias de la Ciencia lo cual se demuestra en el

minuto en que ellos logran desarrollar un aprendizaje colaborativo y, por si fuera poco, desarrollan una actitud crítica, solidaria y responsable frente a diferentes situaciones a las que son expuestos.

CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN

En base a la pregunta que orientó esta investigación: ¿se desarrollan las habilidades científicas de orden superior al trabajar con la pedagogía Enlazando Mundos en estudiantes de estratos vulnerables? Se determinó que:

1. La pedagogía Enlazando mundos permite que todos los educandos que se encuentran en la sala de clases se apropien del contenido, desarrollando, a su vez, las habilidades científicas de orden superior propias de las Ciencias naturales, debido a las diversas formas de enseñar que se proponen en la sala de clases, las cuales encuentran correspondencia con las diversas formas de aprender que tienen los estudiantes.
2. Los alumnos logran manejar el método científico propio de esta disciplina: logran formular hipótesis, elaborar gráficos, analizar resultados, construir conclusiones, entre otras.
3. Aumentan su bagaje de conocimiento, el cual se cimienta sobre el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior, permitiendo que estos relacionen el contenido con su realidad natural y cultural. Además, este aprendizaje se caracteriza por desarrollarse a través de un trabajo colaborativo, lo cual genera lazos entre los pares y potencia el desarrollo de actitudes científicas, tales como, la paciencia, perseverancia y trabajo en equipo.
4. El trabajar a través de la metodología de grupos interactivos permite revertir situaciones de fracaso escolar y, de este modo, generar resultados positivos en Ciencias naturales, pues los estudiantes, claramente, logran desarrollar habilidades como: comprensión, aplicación, análisis e interpretación de gráficos, síntesis y evaluación.
5. Los estudiantes adoptan un cambio a nivel motivacional, lo cual conlleva a una mejora en el rendimiento y en la disposición al trabajo de aula.

Es así, que la interrogante propuesta al inicio de la investigación se respondió positivamente puesto que los resultados de la misma dan cuenta de que la Pedagogía Enlazando mundos permite desarrollar habilidades científicas de orden superior en los estudiantes, quienes no solo logran desarrollar estas habilidades sino también aplicarlas a su realidad más cercana y significativa.

BIBLIOGRAFÍA

ANDAUR, A.; SCHREIBER, B.; VENEGAS, C.; GUTIÉRREZ, M. (2007). *El desarrollo profesional docente en el contexto "Enlazando Mundos": un modelo transformador del profesorado en escuelas municipales vulnerables de la provincia de Concepción*. Tesis de grado para optar al grado de Licenciado en Educación. Concepción, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Facultad de Educación. 170 páginas.

ANDAUR, A.; SCHREIBER, B.; VENEGAS, C.; GUTIÉRREZ, M. (2007). "La profesionalización del profesor en el contexto *Enlazando Mundos*". Revista de Estudios y Experiencias en Educación (REXE). 7 (13): 21-40.

ANDERSON, L. W. & KRATHWOHL, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing*. New York: Longman.

ARAVENA, P.; CANDIA, C.; DETZEL, D.; PALMA, R.; VILLASEÑOR, C. (2011). *La incorporación de la metodología de grupos interactivos como generadora de igualdad de resultados de aprendizaje en la asignatura de biología en un establecimiento municipal de la comuna de Penco*. Tesis de grado para optar al grado de Licenciado en Educación. Concepción, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Facultad de Educación. 109 páginas.

BLOOM, B.S., (ED.). (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals: Handbook I, cognitive domain*. New York: Longman.

CARMEN ELBOJ SASO, IGNASI PUIGDELLÍVOL AGUADÉ, MARTA SOLER GALLART, ROSA VALLS CAROL (2002). *Comunidades de Aprendizaje: transformar la educación* (Primera Edición). C/ Francesc Tárrega, Barcelona: Editorial Graó.

DEL PINO, M.; SILVA, K.; SOTO, P.; TOLOZA, A. (2009). *La enseñanza de comprensión de textos argumentativos mediante la metodología de los grupos interactivos*. Tesis para optar al grado de Licenciado en Educación. Concepción. Universidad Católica de la Santísima Concepción, Facultad de Educación. 130 páginas.

FERRADA, D. (2008). "Enlazando Mundos: un modelo pedagógico que construye esperanzas de igualdad e inclusión en escuelas públicas". Revista de Estudios y Experiencias en Educación (REXE). 7 (14): 37-52.

FERRADA, D.; FLECHA, R. (2008). "Modelo dialógico de la pedagogía: un aporte desde las experiencias de las comunidades de aprendizaje". Revista de Estudios Pedagógicos Universidad Austral de Chile. 34 (1): 41-61.

MANZANO, R. J. (2000). *Designing a new taxonomy of educational objectives*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.

MAPAS DE PROGRESO DE APRENDIZAJE. Sector Ciencias Naturales. 2010. (http://www.mineduc.cl/index5_int.php?id_portal=47&id_contenido=13293&id_seccion=3264&c=362)

SÁNCHEZ, M. (2002). "La investigación sobre el desarrollo y la enseñanza de las habilidades de pensamiento". Revista Electrónica de Investigación Educativa. 4 (1):129-159.