



Universidad de Almería

2013

UNA PROPUESTA DIDÁCTICA DESDE EL CONSTRUCTIVISMO ORGÁNICO PARA FOMENTAR COMPETENCIAS EN CIENCIAS

Trabajo fin de Máster (Curso académico 2012-2013)

Máster en Investigación y Evaluación Didáctica en
el Aula para el Desarrollo Profesional Docente

Alumna: Beatriz Contreras Meza
Director: Dr. Nicolás Marín Martínez
2013/07/09

INDICE

Planteamiento del problema	3
Importancia de este Proyecto de Investigación	7
Objetivos.....	9
Marco de referencia.....	10
¿Cómo construye el (la) alumno (a) su conocimiento?	10
Orientaciones didácticas según CO	15
La distinción entre significado-significante. No es lo mismo información que conocimiento.	15
La adquisición de conocimiento no es lineal. Se necesita invertir tiempo.	17
Crear un ambiente motivador de aprendizaje, para promover los esquemas sentimentales del aprendiz.	17
Permitir el desarrollo del pensamiento reflexivo abstracto para el desarrollo de los esquemas operatorios en el aprendiz.....	19
Metodología	20
Diseño de investigación	20
Tipo de investigación	20
Variable independiente.....	21
Variable dependiente.....	21
Validez del experimento	22
Control de variables	23
Definición y selección de la muestra	24
Población.....	24
Marco de muestreo.....	24
Muestra.....	24
Recolección de datos	25

Una propuesta didáctica desde el constructivismo orgánico	2
Fuentes de recolección de información.....	25
Técnica de recolección de información	25
Análisis de los datos.....	27
Posibles resultados	28
Discusión	30
Bibliografía	31
Apéndices.....	36
Apéndice A: Actividades del curso teórico-didáctico con los docentes.....	36
Apéndice B: Estructura de la encuesta	37
Apéndice C: Cronograma para la ejecución del Proyecto	38
Apéndice D: Análisis DAFO experiencia piloto	39

UNA PROPUESTA DIDÁCTICA DESDE EL CONSTRUCTIVISMO ORGÁNICO PARA FOMENTAR COMPETENCIAS EN CIENCIAS

Planteamiento del problema

En la actualidad, a nivel mundial, la educación posee la necesidad de la formación basada en competencias en todos sus niveles; por un lado, dada la demanda social de formar individuos íntegros y competentes no sólo en su trabajo sino en todas las áreas de su vida (Aldana de Becerra & Ruíz, 2010), y por otro, para que el conocimiento adquirido sea convertido en “acción útil”, de tal forma, que le sirva al individuo para desenvolverse en las distintas áreas de su diario vivir (Perrenoud, 2000).

Para algunos autores la adquisición de competencias, para algunos autores, es tan importante pues ven en ellas un verdadero camino para que los alumnos se desarrollen más íntegramente; se las considera inclusive, una “función psicológica”, dado que nuestra mente está dotada de una serie de recursos para realizar en forma óptima las tareas, que tienen carácter universal, permanente e

independiente de la cultura (Monereo & Pozo, 2007). Asimismo, las competencias, permiten “dar sentido a la vida” pues el individuo se siente útil así mismo y a los demás (Cárdenas, 2006).

Un número significativo de autores consideran que la escuela cumple un importante rol social, pues debe preparar ciudadanos con visión crítica frente a lo que ocurre en su entorno y en la toma de decisiones fundamentadas, para contribuir a que la desigualdad que existe ante el mercado y ante el acceso a la educación o la cultura, sea cada vez menor (Guzmán, 2000; Perrenoud, 2012).

Sin embargo, existe una profunda separación entre lo que se realiza en el aula y lo que realmente sucede en el diario vivir del alumno (Guzmán, 2000); este “analfabetismo funcional” del cual habla la Unesco, se refiere que a pesar que se ha sido escolarizado no se sabe interpretar la realidad del medio externo, y más aún, tampoco lo adquirido en el aula es útil para vivir y convivir con lo mejor de sí mismo (Cárdenas, 2006).

La escuela es o debiera ser la encargada de formar individuos íntegros, tanto en lo conceptual, procedimental y actitudinal; siempre con una visión crítica a lo que le rodea (Feito, 2010). No obstante, para alcanzar esta meta no sólo es necesario que los docentes y directivos sean ayudados en la adquisición de nuevas prácticas metodológicas (Fernández, 2003), sino que también, sean los programas curriculares los que se renueven, modifiquen y potencien con la finalidad de transferir y movilizar los saberes (Perrenoud, 2009).

Por tal motivo, se hace imprescindible renovar las metodologías de enseñanza para que los contenidos adquiridos puedan ser aplicados por el (la) alumno (a) en diferentes contextos de su entorno cotidiano y en futuros valores

profesionales y sociales. Ahora bien, el tipo de enseñanza a desarrollar para este fin, no es nada fácil, pues necesita que los docentes reciban una formación diferente a la actual, para alcanzar una docencia de calidad donde permita al alumno (a) transformar los contenidos procedimentales y específicos en conocimiento útil (Escudero, 2009; Uribe, Quintero, & Rodríguez, 2006; Zabala & Arnau, 2007).

Esta renovación metodológica, no es una tarea fácil para el docente, al que ya no le vale “actuar como siempre”. Sobre todo requiere disponer de visiones del conocimiento que le permita entrever cómo es posible convertir el contenido de enseñanza en conocimiento y éste tenga la suficiente carga procedimental como para ser aplicado adecuadamente ante las demandas de un sector específico del medio, permitiendo así la transferencia de sus conocimientos y movilización de sus saberes (Perrenoud, 2008).

Los objetivos se refieren al desarrollo de competencias, las cuales corresponden a construcciones de tipo social, es decir, el alumno ya llega con algunas competencias (Monereo & Pozo, 2007), pero es necesario su desarrollo pleno. Ellas se definen como “una acción exitosa, adecuada y efectiva” que manifiesta una persona en un contexto específico; que permanece en el tiempo y que es reconocida socialmente (Uribe & Marín, 2012). Ellas pueden darse en cuatro escenarios diferentes: el educativo, profesional, relativo a la comunidad próxima y personal (Monereo & Pozo, 2007). Dentro del ámbito educativo, si ellas se manifiestan en el área de las ciencias, entonces nos referimos a *competencias científicas* (cc) (Uribe & Marín, 2012), para diferenciarlas de otro tipo de áreas del

saber y del hacer, como los deportes, la gastronomía, profesiones y oficios en general, entre otros.

El desarrollo de cc requiere de una gran despliegue en la adquisición de contenidos procedimentales, y con ello el de habilidades de pensamiento formal (Carretero, 1997; Pozo & Carretero, 1987), demandando de un buen modelo de enseñanza para el desarrollo de éstas. No es suficiente considerar el conocimiento y construcción de las ciencias para “transponerlo” al aula; si bien existe cierta similitud entre la construcción del conocimiento de las ciencias y el del alumno, también existen notables diferencias (Marín, 2003), dado principalmente, a que éste no considera las características psicológicas específicas que son necesarias para la construcción individual del conocimiento (Marín & Cárdenas, 2011).

Es por ello, que es importante considerar la visión teórica de alumno que posea el docente. Así, no serán las mismas prácticas de enseñanza las que se realicen bajo una visión del “alumno como científico” (AcC) (Claxton, 1994; Driver, 1983; Solomon, 1994), a las que se ejecuten bajo la visión del “alumno como constructor de significados” (AcS) (Marín, 2003; Pozo & Gómez, 1998). En la primera de ellas, se aspira a que el alumno *aprenda a hacer ciencia o a pensar con o sobre ciencia*, sin considerar por un lado, lo difícil que es la adquisición de contenidos procedimentales (Pozo & Pérez Echeverría, 2009), y por otro, lo necesario que es la activación de los procesos metacognitivos superiores para lograr dichos objetivos (Karmiloff-Smith & Elsabbagh, 2006; Organista, 2005) . A esta visión le interesa que el alumno obtenga resultados, un producto final de su investigación, sin considerar las dificultades que se dieron durante el camino que tuvo que recorrer para llegar al objetivo final. En la segunda visión (AcS), se da

prioridad a cómo el alumno desarrolla su proceso de construcción de conocimiento, con todas las dificultades, tropiezos y toma de decisiones que ello implica, otorgando además, un especial interés por aspectos relacionados con la afectividad.

Es así, que el presente trabajo contiene un contexto teórico y una propuesta de diseño metodológico de investigación, adecuados para fomentar competencias, la cual tiene por finalidad poner a prueba una nueva forma de enseñanza concebida bajo la visión del *constructivismo orgánico* (CO) (Marín, 2003, 2005), una actualización del constructivismo clásico (Piaget, 1978), que posee unos principios epistemológicos para entender el conocimiento y un modelo cognitivo del sujeto adecuado, para responder a las dificultades que presenta fomentar competencias.

Importancia de este Proyecto de Investigación

El diseño metodológico que se propone para establecer este Proyecto de investigación, relacionado con el desarrollo de competencias científicas es muy importante en sí mismo, por varios motivos que a continuación se exponen:

En primer lugar, este proyecto de investigación se sitúa en un contexto educativo totalmente actualizado y globalizado en lo que dice relación con el desarrollo del currículo basado en competencias, el cual se encuentra siendo implementado por varios países en todo el mundo (Tobón, 2006). Este currículo busca la educación integral del individuo a través de la enseñanza de contenidos procedimentales y actitudinales aglutinada con los conceptuales. Sin embargo, se hace imprescindible renovar las metodologías didácticas de enseñanza, orientadas actualmente a la acumulación y repetición mecánica de información; para privilegiar ahora, el saber hacer, la resolución de problemas, la toma de decisiones

fundamentada con sentido para los estudiantes o el fomento de ciertas actitudes de gran utilidad para la convivencia social y la propia (Zabala & Arnau, 2007). En este contexto, el diseño de esta investigación desea aportar una metodología de enseñanza deducida de las orientaciones didácticas que recomienda el constructivismo orgánico, el cual concibe el conocimiento como un “órgano vivo”, de modo que los procesos de autorregulación que median para realizar las construcciones cognitivas, sugieren la participación activa del alumno en su propio aprendizaje. Estas nuevas orientaciones didácticas, en este diseño, estarán dirigidas a trabajar el contenido de La Alimentación, el cual está incluido en todos los Planes Curriculares a nivel mundial, dada la importancia de esta temática y su relación con la salud.

En segundo lugar, este proyecto posee una relevancia social-educativa bastante interesante para el ámbito, dado que intentar fomentar competencias científicas en el alumnado en un determinado contenido, no es nada fácil; pues no sólo conlleva la adquisición de conocimiento conceptual y procedimental por parte del alumno sino también, involucra un cambio de actitudes, de actuar. El contenido que es Alimentación, ya antes mencionado, es sin duda, una de las áreas problemáticas sociales más alarmante a nivel mundial, dado los altos índices de obesidad en la población en general (Swinburn et al., 2011), situación que motiva aún más, el elegir este contenido, y tratar de ayudar educativamente en correctos hábitos alimentarios de nuestros alumnos.

Y en tercer lugar, actualmente existe en el ámbito de la docencia en general, y en casi todos sus niveles (primaria, secundaria, universitaria) bastante desconocimiento con respecto al concepto de competencia y sus implicaciones,

dado los diferentes modos de conceptualizarla (Tobón, 2006). Esta realidad de multiconcepciones es un verdadero “dolor de cabeza” para los docentes, pues por un lado, el currículo a través de sus Planes y Programas, les exige alcanzar ciertas competencias en sus alumnos (as), pero por otro, no saben ni siquiera a qué se refieren ellas ni cómo evaluarlas, ni qué hacer para que sus alumnos las adquieran, ocasionando en algunos docentes incluso un problema en su identidad profesional (Bolívar, 2004).

Consecuentemente y con lo conocido teóricamente hasta aquí acerca de cómo desarrollar competencias y la relación de éstas con el “conocimiento en acción”, es decir, la transformación del conocimiento específico conceptual en conocimiento procedimental, el gran beneficiario será el alumno (a), el cual será capaz de desarrollar acciones, actitudes y procedimientos que le permitirán desenvolverse adecuadamente en el medio que le rodea, de acuerdo a las exigencias sociales del momento, y así también tomar decisiones fundadas teóricamente (Pozo & Pérez Echeverría, 2009).

Objetivos

- Desarrollar un diseño metodológico para la elaboración de un Proyecto de investigación que ponga a prueba la efectividad de las orientaciones didácticas, fundamentadas en la visión de aprendizaje que mantiene el Constructivismo Orgánico (CO), para fomentar competencias científicas en los (las) alumnos (as), al compararlas con metodologías tradicionales de enseñanza.

- Confeccionar actividades prácticas acordes con las orientaciones didácticas de la visión de aprendizaje que aporta el CO, para un determinado contenido objeto de enseñanza (CoE), de uso en el aula.

- Elaborar material teórico-didáctico para la formación de docentes en el desarrollo de una enseñanza de ciencias que permita fomentar competencias generales y científicas, que muestre las nuevas orientaciones metodológicas de la visión de aprendizaje que sustenta el CO.

MARCO DE REFERENCIA

Para algunos autores, el conocimiento, inherente al ser humano, es algo potencial, así como lo es la energía, es decir, sólo alcanza valor cuando se usa, e incrementa su valor cuanto más se usa, dado que se comparte con otras personas (Fernández, 2003). Es por ello, que se debe educar para vivir y convivir con lo mejor del ser humano y no sólo dar instrucción para desempeñarse en un determinado trabajo, sino también para sentirse útil así mismo y a los demás (Cárdenas, 2006).

De allí que el conocimiento adquirido por nuestros alumnos y puesto en acción, se relaciona estrechamente con la adquisición de competencias. El que ellos sean capaces de desenvolverse efectivamente en el medio que les rodea, y puedan alcanzar sus propios proyectos, nos habla de individuos que han alcanzado un cierto grado de competencia, no sólo en el ámbito del saber sino también a nivel de relaciones humanas; sin embargo, es fundamental que nosotros, los docentes, sepamos respondernos la siguiente pregunta:

¿Cómo construye el (la) alumno (a) su conocimiento?

Dado que el currículo basado en competencias, pone énfasis principalmente en este sujeto cognoscente, es decir en el sujeto que aprende, pues la enseñanza en el aula será para desarrollar en él, determinadas conductas o habilidades, que

deberá manifestar, a través de su actuar competente, y que adquiere cierta estabilidad (Marín, 2011); será muy relevante considerar el tipo de enseñanza que recibe el aprendiz, es decir, no sólo importará la cantidad y tipo de contenidos, sino también su calidad. Es por ello, que es importante adquirir una completa visión acerca del conocimiento y su adquisición, conocer cómo es que el sujeto realiza la integración de información a nivel cognitivo y qué requiere para ello, qué estructuras lo permiten; incluso, el conocer que en el caso de los niños, la construcción del conocimiento no es una mera réplica del que ya existe en los adultos (Delval, 2007).

Muchos han sido los marcos conceptuales que han tratado de explicar la adquisición de conocimiento, por ejemplo, dando prioridad en la interacción sujeto-objeto, más a un elemento que a otro (*empirismo, racionalismo*) o concibiendo ciertos grados de correspondencia entre ellos (*realismo, idealismo*); sin embargo, en este trabajo el marco que se utilizará para su comprensión, será el constructivismo orgánico (*CO*) (Marín, 2003, 2005), visión que, bajo el modelo de enseñanza basado en la analogía orgánica, considera al alumno como un constructor de significado (AcS), y en la cual se otorga igual importancia, tanto a la experiencia personal como racional del sujeto.

Este *CO* tiene sus raíces en el constructivismo clásico de Piaget (1977) y se ha ido nutriendo a lo largo del tiempo, por una serie de otros estudios (Delval, 1997; Marín, 1994; Pozo, 1989); su centro de interés radica en aspectos de la organización cognitiva y aprendizaje.

En relación a la adquisición de conocimiento, el *CO* lo asemeja con un “órgano vivo”, capaz de autorregularse orgánicamente frente a los desequilibrios

cognitivos que se producen durante la interacción sujeto-objeto. Esta autorregulación se logra por procesos de equilibración que favorecen la adaptación al medio y permanencia del sujeto en el tiempo. Es así, que en el desarrollo de cc es importante, que el aprendiz, no sólo adquiera contenidos conceptuales planos a través de la memorización o comprensión, sino que también éstos sean trabajados procedimentalmente de tal forma de extender su componente extensional, para que de esa forma sean más fácilmente integrados en su conocimiento previo, y puedan ser transferidos a los contextos cotidianos (Pozo & Gómez, 1998).

Por otra parte, CO en el proceso de enseñanza y aprendizaje establece una importante diferencia entre *significado* y *significante*, afirmando que toda información que llega desde el exterior al sujeto, lo hace sin su significado, pues éste es construido internamente (Marina, 1998) y depende de una serie de factores propios del sujeto, como biológicos, cognitivos y afectivos, que se complementan. Es decir, el significado de la información que ingresa al sujeto, la construye éste internamente, tomando en cuenta sus vivencias, conocimientos previos, motivación, expectativas, entre otros. Por más que sea la misma información que ingresa a un grupo de individuos, ninguno de ellos logrará transformarla en un idéntico conocimiento. Además, la asignación de significado a un determinado contenido, se da en forma gradual, no es algo del todo o nada (Pozo, 1996).

En contexto de clase con pretensiones de fomentar competencias, es relevante poseer una buena concepción del conocimiento y su adquisición, y con ello el conocer la organización cognitiva del aprendiz que le permite otorgar significados a los significantes. En efecto, el uso del término *concepto* sería poco adecuado para concebir esta organización, dado que en su acepción clásica se

puede asimilar en una lógica de clases, es decir existe una coordinación entre su comprensión y extensión (Pozo, 1989); más adecuado es el constructo *esquema*, el cual es la unidad básica del sistema cognitivo (Piaget, 1978). Éste se adapta de mejor forma a los datos psicológicos y posee la doble función de ser acumulador orgánico y regulador adaptativo de las interacciones entre sujeto y medio (Marín & Soto, 2012). Algo importante de mencionar con respecto a ellos, es que en su aspecto procedimental, suelen poseer una buena porción de contenido implícito, es decir un “saber hacer, pero no un saber decir”; otorgando ciertas destrezas motrices y cognitivas al sujeto frente al medio (Delval, 1997), de allí que sean muy relevantes para el desarrollo de cc.

Estos esquemas son posible agruparlos jerárquicamente, en al menos dos niveles: en el primero, estarían los *esquemas específicos* que se activan cuando el sujeto interacciona con la realidad física o social a través de procesos de *abstracción simple*; aquí actuaría principalmente la estructura sensomotriz del sujeto, y en el segundo, se ubicarían los *esquemas operatorios*, que operan mediante procesos de *reflexión interna* que realiza el sujeto y que se originan como producto de las experiencias de los primeros. En estos últimos, necesario es que el sujeto posea una fuerte implicación afectiva que lo motive a desarrollar un pensamiento reflexivo abstracto (Marina, 2005); asimismo, es importante considerar el tiempo que se necesitará para asegurar una buena cantidad y calidad de interacción con la fuente externa de información; a mayor cantidad y calidad de tiempo, mayor será el grado de abstracción reflexiva que pueda desarrollar el sujeto, y por consecuencia, la calidad de su aprendizaje y posterior transferencia.

Por otra parte, existe otra fuente de adquisición de conocimiento, paralela a la de la interacción sujeto-objeto y que es la social. Para el sujeto este tipo de interacción es muy relevante, pues una vez que ha asimilado los significados de los significantes socialmente compartidos, puede enriquecer aún más sus propios esquemas, realizando nuevas construcciones cognitivas; asimismo, puede enriquecer los esquemas sociales y explicitar aquellos conocimientos individuales que son de carácter implícito, logrando tomar conciencia de ellos (Karmiloff-Smith & Elsabbagh, 2006; Marín, 2010).

Es así, que por un lado, en el desarrollo de cc, el docente debe poseer una sólida concepción acerca del conocimiento y su adquisición en el aprendiz, como así también de las estructuras cognitivas y sus procesos que lo hacen posible (Marín & Contreras, En Prensa). Por otra parte, será muy relevante para él, constatar el verdadero uso de los recursos cognitivos de su aprendiz. Para constatar este uso de herramientas cognitivas, será clave en el aprendiz manifestar características de *regularidad y estabilidad* en sus respuestas, lo que le permitirá al docente discriminar entre sus respuestas las que son simplemente dadas al azar, inventadas o inducidas (Marín, 2005).

Es por ello, que en el ámbito de las ciencias, es imprescindible poseer cierta fundamentación teórica acerca de aspectos relacionados a la cognición, de tal manera de crear con cierta base teórica, sugerencias didácticas que faciliten el aprendizaje y por ende, el desarrollo de cc en el aprendiz, meta de los nuevos currículos de esta área. A continuación, se darán a conocer algunas orientaciones didácticas de enseñanza, fundadas en la visión de aprendizaje que posee el CO, principalmente abocadas al desarrollo de cc.

Orientaciones didácticas según CO

A partir de la visión la visión de aprendizaje que sostiene el CO, permite fundamentar un modelo de enseñanza para fomentar cc en el aprendiz. Esta visión, como ya se ha mencionado anteriormente, considera aspectos asociados a la organización cognitiva y a diversos procesos constructivos del aprendizaje. Se coloca énfasis, por ejemplo, en la distinción entre información y conocimiento que corre paralela a la que existe entre significante-significado; el proceso de adquisición de conocimiento individual como algo interno y personal del sujeto, no lineal, sino que más bien con una serie de tanteos; la necesidad de otorgar igual importancia a los contenidos conceptuales como procedimentales, considerando para ello la presencia diferentes factores que inciden en su adquisición (biológico, cognitivo, afectivo); la consideración de los esquemas sentimentales del aprendiz en la fuente de motivación por aprender, y la manipulación de una serie de factores externos asociados a las actividades a ejecutar, que promoverán el desarrollo del pensamiento abstracto reflexivo (Marín, 2011). Es así, como a continuación se muestran algunas orientaciones didácticas que surgen de esta visión del aprendizaje:

La distinción entre significado-significante. No es lo mismo información que conocimiento.

Es importante que tanto el docente como el alumno distingan entre significante y significado en los contenidos de ciencias a enseñar y a aprender, respectivamente; ` pues no se adquieren de la misma manera. El primero se refiere a cualquier tipo de información que llega al sujeto carente de significado (Delval, 2002; Pozo, 2003); en cambio, el segundo se refiere a la construcción interna que

realiza el sujeto para dar sentido conceptual a ese significante; para ello no sólo es necesario el aspecto cognitivo, sino también el afectivo y biológico (Castilla del Pino, 2000; Marina, 1998), y es un proceso de carácter individual, progresivo, que se ve favorecido por la interacción social o de grupo; es importante señalar que los significados del docente y del aprendiz siempre estarán en desfase, pues su adquisición es una cuestión de grados (Marín, 2005).

En la enseñanza de las ciencias, lo que expone el docente a los alumnos es la versión declarativa de los contenidos que son objeto de enseñanza, si el alumno posee ya algunos conocimientos previos es posible que pueda realizar algunas asignaciones de significado parciales y por tanto pueda comprender en cierto grado al docente, pero eso no significa que lo haya integrado en su estructura cognitiva; así, es muy probable que este alumno sólo alcance a comprender dicho contenido, pero no a integrarlo en su estructura cognitiva, y sea olvidado rápidamente (Marín, 2005), es decir, sólo se dé la asimilación del contenido pero no su acomodación a la estructura cognitiva.

Es por ello que el docente puede facilitar la adquisición de conocimiento de algún contenido específico, ya sea fomentando el interés y la motivación por aprenderlo, permitiendo el desarrollo de la creatividad y aumentando las expectativas de sus alumnos (Marina, 2011a, 2011b), o diversificando las interacciones del alumno con las situaciones u objetos relacionados al contenido, de tal manera de ampliar la extensión del concepto y así, su capacidad de asimilarlo (Marín, 2011). Por otra parte, también es importante, socializar los significados entre sus pares, de tal manera de enriquecerlos, logrando debates en

clase, elaborando síntesis de ellos y su aplicación en diferentes situaciones problemáticas, ejercicios, entre otros.

La adquisición de conocimiento no es lineal. Se necesita invertir tiempo.

La adquisición de conocimiento no se hace de modo lineal, sino por el contrario, conlleva de tanteos, rectificaciones, el volver una y otra vez al principio (Pozo, 2003), el aprendizaje no sigue una secuencia lógica tal como aparece en los libros de texto, pues sólo sirve para dar una sistematicidad y seguridad en el diseño del contexto, pero no para asegurar el aprendizaje del alumno. Es necesario que el docente deje un espacio abierto al alumno (a) para entrar en el juego de la duda, el error, no restringiendo al extremo las respuestas de éste (a), no coartando el tiempo de su actuación, principalmente en la adquisición de contenidos procedimentales, permitiendo asimismo, promover los desequilibrios y reequilibrios cognitivos en el aprendiz, los cuales “nutrirán” sus esquemas, provocando el progreso cognitivo (Marín, 2005).

Crear un ambiente motivador de aprendizaje, para promover los esquemas sentimentales del aprendiz.

Se cree que a través de una diferenciación progresiva de los sentimientos se generan los procesos cognitivos, y no al revés; el afecto sería el generador de dichos procesos y no correspondería a un agente externo más que los influenciaría. Así, de la relación afectiva entre el individuo con el mundo, emergerían todos los procesos cognitivos (Valsiner, 2005 citado en Valdez, 2012).

Es por ello que es muy importante que el docente cree un ambiente motivador y creativo para entregar el contenido objeto de enseñanza, puesto que permitirá activar los esquemas sentimentales del aprendiz, los cuales le permitirán

por un lado, crear motivos de acción, percibir lo interesante del contenido (Marina, 1993, 1998, 2011c), que le facilitarán la creación de procesos cognitivos superiores, como es la integración de la información recibida. No es lo mismo comprender que integrar; este último, no sólo demandará una implicancia cognitiva y afectiva, sino que además se realizará a largo plazo (Karmiloff-Smith & Elsabbagh, 2006; Pozo & Flores, 2007); el aprendiz no se conformará con dejar a medias la situación problema, sino que volverá a ella una y otra vez, en busca de posibles soluciones.

Por otra parte, en este ambiente expectante que debe crear el docente, es necesario que los contenidos sean entregados argumentativamente, es decir que permitan al aprendiz razonar, y así, comprender el por qué se debe aprender tal y tal cosa, otorgándole sentido a la información que recibe; no olvidando que cada alumno la interpretará de manera distinta, dado que sus vivencias previas asociadas a una determinada información, no son las mismas. Percibirá su atractivo o su repulsión (Marina, 2011a).

Para facilitar, además, la integración de los contenidos es importante que el docente promueva el trabajo grupal, pues será en él que el aprendiz, enriquezca socialmente sus esquemas cognitivos (Marín, 2005), pueda explicitar sus ideas, sentimientos y argumentaciones, conocer la opinión de sus pares y reestructurar el componente semántico del contenido.

Y por último, también es relevante recordar que la actitud del docente está muy implicada en la motivación de sus aprendices. Muchos de ellos se implicarán en la adquisición de conocimiento sólo siendo motivados por el deseo, las ganas y la alegría de su profesor (a).

Permitir el desarrollo del pensamiento reflexivo abstracto para el desarrollo de los esquemas operatorios en el aprendiz.

El variar diferentes factores involucrados en las actividades a desarrollar, permitiendo la manipulación de aspectos *relevantes* (que afectan los resultados) e *irrelevantes* (sin efecto sobre los resultados), permiten en el aprendiz el desarrollo del pensamiento reflexivo abstracto, del cual emergen los esquemas operatorios, constructo muy relevante para el desarrollo de las competencias científicas (Niaz, 1989; Piaget & Inhelder, 1976). Las acciones como medir, controlar, emitir juicios, formular hipótesis, entre otros, son parte de las habilidades procedimentales; para que ellas puedan desarrollarse es necesario la activación de los esquemas operatorios que se generan, tras lentos procesos de abstracción reflexiva interna. Se recomienda, en la secuencia de actividades, ir variando el valor de una determinada variable significativa de la situación problema, para que el alumno reflexione en torno a los cambios de ésta, como así también el cambiar variables irrelevantes o transformar el estado inicial de una situación física con la finalidad de solicitar previsiones sobre su estado final, entre otros aspectos.

Así, el objetivo de aplicar las estrategias de confrontación en una serie de contenidos objeto de enseñanza, permite que ocurran en el aprendiz continuos desequilibrios cognitivos, obteniendo como producto un aprendizaje más flexible, más diversificado en significado y factible de ser transferido a diferentes contextos (Marín, 2005). Paralelamente, también se recomienda parcializar el contenido objeto de enseñanza, de tal forma de extraer de él lo máximo posible en elaboración conceptual por parte del aprendiz.

Concluyentemente, estas cuatro orientaciones que se desprenden de la visión de aprendizaje que sostiene CO, son las que servirán de base para desarrollar las actividades que se proponen realizar en el aula, con el fin de fomentar la adquisición de competencias.

METODOLOGÍA

Como la finalidad de este Trabajo Fin de Máster se refiere al diseño metodológico de un Proyecto de investigación, a continuación, paso a paso se irán planteando sus partes:

Diseño de investigación

Tipo de investigación

Esta investigación corresponderá a un diseño cuasi-experimental, de tipo descriptivo, donde se utilizará un grupo experimental y uno control; sin embargo, los sujetos o unidades de prueba no se asignarán de manera aleatoria a ningún grupo antes del experimento, sino que serán grupos intactos (Bernal, 2006). No obstante, tanto el grupo control como el experimental son grupos de comparación equivalente. En esta investigación los sujetos corresponderán a grupos de alumnos que ya están conformados previamente al estudio.

Esquema del diseño:

Grupo experimental	O ₁	X	O ₂
Grupo control	O ₁	X	O ₂

Donde:

X = variable independiente (metodología de enseñanza)

O₁ = medición previa variable dependiente (antes de intervención contenido)

O₂ = medición posterior variable dependiente (después de intervención contenido)

Definición de variables

Variable independiente

Esta variable corresponderá a: *las metodologías de enseñanza utilizadas en el aula*. Habrán dos metodologías de enseñanza que se aplicarán: una de ellas será la que adquieran los docentes a través de un curso de capacitación (Apéndice A), el cual consistirá en la entrega de las orientaciones teórico-didácticas de la visión de aprendizaje que manifiesta el constructivismo orgánico y su relación para fomentar competencias científicas. Y la segunda, corresponderá a la metodología tradicional de enseñanza que utilizan los docentes en el aula, es decir, la que adquirieron y desarrollan habitualmente durante el ejercicio de la profesión.

Variable dependiente

La variable dependiente corresponderá a: *El grado de adquisición de competencias científicas por parte de los alumnos*. Ésta deberá ser medida tanto en el grupo experimental como en el control, para posteriormente realizar las comparaciones respectivas, con el mismo instrumento que se detalla más adelante en este proyecto. Se deberá tener cuidado que quienes lo apliquen (docentes) hayan sido preparados previamente en sus instrucciones, tiempo y desarrollo de éste.

Validez del experimento

En relación a la *validez interna* de este diseño de investigación, la cual mide si la acción de la variable independiente produce los efectos esperados en la variable dependiente, sabemos que no se encuentra libre de amenazas externas; sin embargo, en este proyecto de investigación ellas serán controladas al máximo, como por ejemplo: el cautelar los cambios que se puedan producir en el medio donde se desarrollará la investigación, o los cambios en los instrumentos de medición, que no sean los mismos para ambos grupos; o en la selección del grupo control, que éste no sea comparable con el experimental, entre otros.

Por otra parte, la *validez externa*, referida a que si la variable independiente o acción realizada sobre un grupo experimental, realmente influyó en los resultados obtenidos, su esencia radica en que esos resultados puedan ser generalizables en otros contextos, tiempos, niveles. En este proyecto de investigación, recién será posible evidenciar esta validez una vez ejecutado y obtenidos los resultados finales de éste. Sin embargo, al igual que la validez interna, también posee amenazas que la pueden afectar, como la interferencia de múltiples tratamientos durante la investigación al grupo experimental, o que la muestra no sea representativa de los resultados, es decir, que no haya sido correctamente estimada y seleccionada a través de criterios estadísticos, o el efecto que puede producir el experimentador cuando adopta un determinado comportamiento durante el experimento, de apatía o afectividad y que no es el habitual en otros contextos. En este proyecto de investigación, esas amenazas también son consideradas y deberán ser cuidadosamente controladas durante la aplicación de éste.

Control de variables

En el ámbito de la investigación experimental, el término “control” indica que el experimentador tiene cierto poder sobre las condiciones de un experimento; es posible manejar en forma sistemática las diferentes variables, tanto las independientes como las “extrañas”, en un esfuerzo por llegar a la debida conclusión empírica (McGuigan, 1996).

En este proyecto de investigación, el control de la *variable independiente* (“Las metodologías de enseñanza”) es manipulada en forma intencional, conocida y específica. Dado que a un grupo de docentes se les capacitará en la adquisición teórica y didáctica con una nueva metodología de enseñanza, que promueva la adquisición de cc, diferente a la tradicional, en un contenido específico de las ciencias naturales, y que será: *La alimentación*. Serán estos docentes los que trabajarán con el grupo experimental de la investigación. Mientras, el otro grupo de docentes que no serán capacitados, serán los que trabajen con sus metodologías tradicionales de enseñanza en el grupo control.

En relación al control de las *variables extrañas* y su influencia en los resultados, en este diseño metodológico de investigación, ellas serán controladas, como por ejemplo: definición de la edad de los alumnos, nivel académico, condiciones ambientales donde se realizará la experiencia (salón de clases u otro lugar), características de los experimentadores (de qué forma serán seleccionados) y la jornada (mañana o tarde) en que se realizará la experiencia, siendo dichas características comparables para ambos grupos de alumnos con los cuales se trabajará.

Definición y selección de la muestra

Población

Para algunos autores, el concepto de población indica el conjunto de todos los elementos a los cuales se refiere la investigación, definido también como el conjunto de las unidades de muestreo (Fracica, 1988). Siendo importante especificar además de los elementos o unidades de muestreo, el tiempo y el alcance.

Es importante incluir los siguientes componentes de la población: lugar geográfico, año, tipo de colegio (estatal, privado, semiprivado) y nivel de grado.

Marco de muestreo

Las unidades de muestreo (Colegios) será posible extraerlas desde las bases de datos del representante del Ministerio de Educación que se encuentre en la zona geográfica a investigar. En este caso, corresponderá a la lista de establecimientos municipalizados, los cuales se seleccionarán, a través de sus Jefes técnicos, simplemente por el deseo de ellos de querer participar en esta investigación.

Muestra

La información para el desarrollo de esta investigación y sobre la cual se efectuará la medición y observación de la variable dependiente, se obtendrá en forma directa de los alumnos; sin embargo, es necesario explicar lo siguiente:

En la fase previa de la investigación y según la disponibilidad, se realizará una selección de docentes de ciencias en forma aleatoria (Uso de Tablas al Azar), que serán los que por un lado, se capacitarán con la nueva metodología de enseñanza, y por otro, los que no serán intervenidos con esta nueva metodología.

La cantidad de docentes de ciencias a seleccionar dependerá exclusivamente del número de ellos detectado en el marco de muestreo y de acuerdo a su

disponibilidad e intención de participar en la investigación, cuyo N° mínimo sería deseable no fuera inferior a 10. Con respecto al *tamaño del muestreo de los (las) alumnos (as)* y que corresponderá al grupo control y experimental de la investigación, dependerá de la cantidad de cursos del nivel específico a investigar, que tenga cada docente de ciencias participante de la actividad, valor que se asumirá una vez conocida la Base de datos de los colegios municipalizados y dentro de ellos, los que deseen participar de la experiencia.

Recolección de datos

Fuentes de recolección de información

En la investigación, la fuente de recolección de información será *Primaria*, es decir, se obtendrá en forma directa desde donde ésta se origina, del lugar de los hechos (Cerde, 1998). En este caso, provendrá directamente de los alumnos, tanto del grupo experimental como del grupo control, los cuales con indicaciones claras y precisas de sus maestros (as) deberán rellenar una serie de tablas asociadas a sus hábitos alimentarios, las cuales se describirán más adelante.

Técnica de recolección de información

Se usará la técnica de la *encuesta* (Apéndice B), que consistirá en la aplicación de un cuestionario auto-administrado individualmente que se preparará con el objeto de conocer:

- a) Datos personales
- b) Hábitos alimentarios
- c) Hábitos relacionados con la salud
- d) Consumo de alimentos

a) Datos personales: Los ítems y las preguntas se tomarán de la hoja de registro de matrícula de los alumnos, con el fin de describir la muestra.

b) En este apartado de hábitos alimentarios al igual que en el de hábitos relacionados con la salud, las preguntas del cuestionario se tomarán del aplicado por Serra et al. (1996), por ser exhaustivo, completo y validado. Se realizará una adaptación de éste a las nuevas condiciones de aplicación (área geográfica, muestra).

c) Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos. El que se utilizará en esta investigación corresponde a una modificación del usado por Riba i Sicart (2002), adaptándose la lista de alimentos a los productos más característicos de la zona donde se efectuará el estudio. Las respuestas dadas permitirán categorizar a los (las) alumnos (as) en diferentes niveles nutricionales.

El (la) alumno (a) lo responderá al interior del aula en un tiempo y jornada de trabajo específicos y en iguales condiciones tanto para el grupo control como experimental.

En cuanto a la *confiabilidad*, *validez* y *objetividad* del instrumento que se aplicará, se detalla lo siguiente: para la *confiabilidad* se medirá la consistencia interna de las respuestas de los alumnos (as) a través del coeficiente de *alfa de Cronbach*. Con respecto a la *validez*, se medirá a través de la *validez del contenido* que permite medir el grado en que el instrumento refleja un dominio específico de contenido, con respecto a lo que se mide (Hernández Sampieri, Fernández-Collado, & Baptista, 2006). Finalmente, la *objetividad* referida al grado de permeabilidad de sesgos al cual se expone el instrumento y a las tendencias del investigador que lo administra, aplica e interpreta, es importante señalar que en la investigación se debe ser lo más objetivo posible, en razón de establecer la estandarización en la aplicación del instrumento (mismas instrucciones y condiciones de los participantes), en la evaluación de los resultados, en los docentes que aplicarán el

instrumento (que serán capacitados en él, en su proceder que debe ser lo más similar posible), entre otros aspectos a considerar.

Análisis de los datos

Una vez obtenida la información del grupo experimental y del grupo control a través del cuestionario que se les aplicará antes y después que los docentes realicen la enseñanza del contenido de Alimentación, los datos se ordenarán en una matriz, de acuerdo a categorías cualitativas previamente establecidas y estableciendo la distinción entre el grupo experimental y el control.

Para el análisis descriptivo de los grupos se estimarán medidas de tendencia central y de dispersión, y para el contraste entre ambos grupos, se usará la prueba del X^2 con la confección de Tablas de Contingencia para examinar el grado de asociación. Todo lo cual se realizará con el empleo del software estadístico SPSS 18.0.

Por otro lado, asimismo se utilizarán los métodos de análisis multivariados descriptivos clásicos. Estos métodos permiten reducir la pérdida de información, para que exista una ganancia en significación. Como el archivo de datos a trabajar se espera sea grande, la estrategia consistirá en aplicar esas técnicas sobre grupos de variables con una relación lógica.

En el caso de variables continuas, como el consumo de alimentos (raciones/semana), se aplicará el método de análisis de componentes principales, mientras que si son categóricos como la frecuencia de consumo (nunca, diariamente, semanalmente, mensualmente y anualmente) se aplicarán correspondencias múltiples. Posteriormente, y en ambos casos, se pueden utilizar algoritmos de clasificación de los individuos, según las coordenadas factoriales obtenidas.

En los análisis realizados se ejecutará una clasificación jerárquica, para decidir el número de clusters. Así, para explicar los resultados obtenidos, se utilizarán métodos de caracterización de grupos. La finalidad de éstos es realizar múltiples tests con el fin de determinar las diferencias del perfil de un grupo o cluster con respecto al perfil general de la muestra.

Para clasificar nutricionalmente a los alumnos se utilizará la técnica de Árboles de Clasificación (Método CHAID).

POSIBLES RESULTADOS

Una vez ejecutado este diseño metodológico de investigación, se esperarían encontrar los siguientes resultados:

En primer lugar, un estado inicial homogéneo entre los grupos (experimental y control) en relación con su frecuencia de consumo alimentaria. Recordemos que ambos grupos poseerán variables sociodemográficas bastante similares, dado que habitan en una misma área geográfica y con similares ingresos económicos, por lo que se esperaría encontrar, que sus características alimentarias iniciales no fueran disímiles.

En segundo lugar, tras la entrega del contenido de Alimentación en el aula por parte de los docentes (por los que fueron y no fueron capacitados con la nueva metodología de enseñanza) a sus respectivos cursos, y habiendo controlado una serie de variables asociadas a la investigación (sujeto que aplica la encuesta y condiciones homogéneas de tiempo y espacio durante su aplicación), se esperaría encontrar un mayor cambio en la frecuencia de consumo y calidad de alimentos en el grupo experimental que con respecto al grupo control, es decir, un mayor

consumo de alimentos sanos en detrimento de los no sanos y por ende, una mayor comprensión por parte de los alumnos de los motivos de su ingesta.

En definitiva, el cambio de actitud en la ingesta alimentaria, a favor de los alimentos sanos, en el grupo experimental, es presumible que pudiera ser resultado del propio alumno a través de la *toma de conciencia*, que adquirirá con ayuda de las actividades didácticas que su maestro (a) realizará en el aula a través de un periodo de tiempo un poco más extendido que el usual, al tratar todos los aspectos más relevantes de La Alimentación; provocando en el (la) alumno (a) cambios de actitud frente a su conducta de hábito alimentario, y que principalmente se verán reflejados en el tipo de colaciones que consume durante los recreos en su colegio. Quizás no logren ser todos los alumnos los que adquieran inmediatamente ese cambio, pues nos referimos a un cambio actitudinal gradual, lento; sin embargo, el hecho de encontrar un cierto porcentaje de ellos que hayan reflexionado y demostrado ese cambio, ya sería un logro para esta investigación. No hay que olvidar la inmensa fuerza de publicidad engañosa de la industria alimentaria y de los medios con que cuenta para captar y no perder a sus clientes, incluso al interior de los mismos colegios, lugar donde se compite con las colaciones sanas.

Por último, se esperaría que la frecuencia y calidad de alimentos en el grupo control no cambie significativamente con respecto a su estado inicial, dado que la intervención clásica de enseñanza, donde el rol del alumno no es tan activo, sino más bien pasivo, impidiendo la implicación afectiva y cognitiva del sujeto, y por otra parte, la corta duración en la entrega de los contenidos, no sería un escenario propicio para promover la adquisición de competencias, que reflejen cambios de conducta.

Sin duda, lo anterior será posible constatarlo una vez ejecutado este Proyecto de investigación, cuyo desarrollo del cronograma se detalla en el Apéndice C.

DISCUSIÓN

Aunque durante el año 2011 se realizó una experiencia piloto de este trabajo, y a fin de realizar mejoras sistemáticas en el presente proyecto, se ejecutó un análisis DAFO que se expone en el Apéndice D; En un futuro próximo, sería revelador estudiar el rol que juega el nivel económico-cultural de los alumnos, el comparar la adquisición de competencias en diferentes tipos de colegios (municipalizados, particulares-subvencionados y particulares pagados), dado que esa variable y sobre todo para el tema de la alimentación es bastante importante (a veces, existen alimentos sanos que son costosos).

Por otro lado, también sería interesante conocer tanto en los (as) alumnos (as) como en sus padres y madres, las representaciones que poseen con respecto a la alimentación, en sus diferentes dimensiones, como algo que entregue antecedentes previos al estudio.

Y por último, el promover en el alumnado el desarrollo de acciones sociales que ayuden a informar a la comunidad escolar, de vecinos, etc. lo que ellos aprendieron con respecto a la alimentación sana, de tal forma de proyectar socialmente lo aprendido, algo que también favorece a la adquisición de competencias.

BIBLIOGRAFÍA

Aldana de Becerra, G., & Ruíz, J. (2010). La formación por competencias y la calidad de la educación.

Teoría y Praxis Investigativa, 5(1), 13–17.

Bernal, C. (2006). *Metodología de la investigación* (2a edición.). México: Pearson.

Bolívar, A. (2004). La educación secundaria obligatoria en España. En la búsqueda de una inestable

identidad. *REICE: Revista electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 2(1).

Cárdenas, H. (2006). El desarrollo humano integral, la teoría de sistemas y el concepto de

competencias en el ámbito académico universitario. *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas*, 37, 40–55.

Carretero, M. (1997). *Construir y enseñar las ciencias experimentales* (2a edición.). Buenos Aires:

Aique. Grupo Editor.

Castilla del Pino, C. (2000). *Teoría de los sentimientos* (1a ed.). Tusquets.

Cerda, H. (1998). *Los elementos de la investigación*. Bogotá: El Búho.

Claxton, G. (1994). *Educación de mentes curiosas. El reto de la ciencia en la escuela*. Madrid: Visor.

Delval, J. (1997). Tesis sobre el constructivismo (En M. J. Rodrigo y J. Arnay Eds. La construcción del

conocimiento escolar., pp. 15–24). Barcelona: Paidós.

Delval, J. (2002). Vigostky y Piaget sobre la formación del conocimiento. *Investigación en la Escuela*,

48, 13–38.

Delval, J. (2007). Aspectos de la construcción del conocimiento sobre la sociedad. *Revista IIPSI*, 10(1),

9–48.

Driver, R. (1983). *The pupil as scientist*. Milton Keynes, UK: Open University Press.

Escudero, J. (2009). La formación del Profesorado de secundaria: contenidos y aprendizajes

docentes. *Revista de Educación*, (Septiembre-Diciembre), 79–103.

Feito, R. (2010). De las competencias básicas al currículum integrado. *Revista Curriculum*, 23, 55–79.

- Fernández, C. (2003). Conocimiento para innovar. *Revista Conocimiento e Innovación*, (18).
- Fracica, G. (1988). *Modelo de simulación en muestreo*. Bogotá: Universidad de la Sabana.
- Guzmán, M. D. (2000). Las revoluciones pendientes de la educación. *XXI, Revista de Educación*, 2, 279–286.
- Hernández Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación* (4a ed.). México: Mc Graw Hill.
- Karmiloff-Smith, A., & Elsabbagh, B. (2006). Modularity of mind and language. In *Encyclopedia of languages and linguistics* (H. Brown (Ed.), Vol. 8, pp. 218–224). Oxford: Elsevier.
- Marín, N. (1994). Elementos cognoscitivos dependientes del contenido. *Revista Interuniversitaria de Formación de Profesorado*, 20, 195–208.
- Marín, N. (2003a). Conocimientos que interaccionan en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(1), 65–78.
- Marín, N. (2003b). Visión constructivista dinámica para la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias, Número extra*, 43–55.
- Marín, N. (2005). *La enseñanza de las ciencias en Educación Infantil*. Granada: Grupo Editorial Universitario.
- Marín, N. (2010). Nuevas opciones constructivas en la teoría de Piaget sugeridas por las ideas de Vigotsky. *Revista EUCyT*, 1(1).
- Marín, N. (2011). *Conocimiento del aprendiz de ciencias*. Seminario. Universidad Católica del Maule. Talca. Chile.
- Marín, N., & Cárdenas, F. (2011). Valoración de los modelos más usados en la enseñanza de las ciencias basados en la analogía “el alumno como científico”. *Enseñanza de las Ciencias*, 29(1), 35–46.
- Marín, N., & Contreras, B. (En Prensa). Texturas del conocimiento. *Teoría de la Educación*.

- Marín, N., & Soto, C. (2012). Evaluación de la investigación sobre cambio conceptual y concepciones alternativas. Una aproximación al estado actual de la didáctica de las ciencias. *Revista Eureka sobre Ens. y Div. de las Ciencias*, 9(1), 80–94.
- Marina, J. . (2005). Precisiones sobre la educación emocional. *Rev. Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 19(3), 27–43.
- Marina, J. A. (1993). *Teoría de la inteligencia creadora* (2a ed.). Barcelona: Anagrama.
- Marina, J. A. (1998). *La selva del lenguaje*. Barcelona: Anagrama.
- Marina, J. A. (2011a). *La educación del talento* (5a ed.). Barcelona: Ariel.
- Marina, J. A. (2011b). *Los secretos de la motivación* (1a ed.). Barcelona: Ariel.
- McGuigan, F. (1996). *Psicología experimental: Métodos de investigación*. México: Prentice Hall.
- Monereo, C., & Pozo, J. I. (2007). Competencias para con(vivir) con el siglo XXI. *Cuadernos de pedagogía*, 370, 12–18.
- Níaz, M. (1989). The relationship between M-Demand, Algorithms, Problem solving: A Neopietagietian Analysis. *Journal of Chemical Education*, 66(5), 422–424.
- Organista, P. (2005). Conciencia y Metacognición. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 23, 77–89.
- Perrenoud, P. (2000). El arte de construir competencias. Retrieved from http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_2000/2000_30.html
- Perrenoud, P. (2008). Construir las competencias, ¿Es darle la espalda a los saberes? *REDU: Revista de Docencia Universitaria, Extra N° 2*.
- Perrenoud, P. (2009). Enfoque por competencias, ¿una respuesta al fracaso escolar? *Pedagogía Social: Revista interuniversitaria*, 16, 45–64.
- Perrenoud, P. (2012). *Cuando la escuela pretende preparar para la vida. ¿Desarrollar competencias o enseñar otros saberes?* (1a edición.). Barcelona: Graó.
- Piaget, J. (1978). *La equilibración de las estructuras cognitivas: Problema central del desarrollo*. Madrid: Siglo XXI.

- Piaget, J., & Inhelder, B. (1976). *Génesis de las estructuras lógicas elementales. Clasificaciones y seriaciones*. Buenos Aires: Guadalupe.
- Pozo, J. . (1996). No es oro todo lo que reluce ni se construye (igual) todo lo que se aprende: contra el reduccionismo constructivista. *Anuario de Psicología*, 69, 127–139.
- Pozo, J. I. (1989). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid: Morata.
- Pozo, J. I. (2003). *La adquisición del conocimiento*. Madrid: Morata.
- Pozo, J. I., & Carretero, M. (1987). Del pensamiento formal a las concepciones espontáneas: ¿Qué cambia en la enseñanza de la ciencia? *Infancia y Aprendizaje*, 38, 35–52.
- Pozo, J. I., & Flores, F. (2007). *Cambio conceptual y representacional en el aprendizaje y la enseñanza de la ciencia*. Madrid: Machado.
- Pozo, J. I., & Gómez, M. A. (1998). *Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico* (4a ed.). Morata.
- Pozo, J. I., & Pérez Echeverría, M. P. (2009). *Psicología del aprendizaje universitario: La formación en competencias*. Madrid: Morata.
- Solomon, J. (1994). The rise and fall of constructivism. *Studies in Science Education*, 23, 1–19.
- Swinburn, B., Sacks, G., Hall, K., McPherson, K., Finegood, D., & Moodie, M. (2011). The global obesity pandemic: shaped by global drivers and local environments. *The Lancet*, 378, 804–814.
- Tobón, S. (2006). *Formación basada en competencias: Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Bogotá: Ecoe.
- Uribe, C., & Marín, N. (2012). Niveles cognitivos en la actuación competente. In *La formación de educadores en ciencias en el contexto de la investigación en el aula* (Claret, A. Uribe, C., pp. 170–205). Santiago de Cali 21 al 25 de junio 2010: Asociación Colombiana para la Investigación en Educación en Ciencias y Tecnología EDUCyT.
- Uribe, C., Quintero, M., & Rodríguez, A. M. (2006). Metacognición e intervención en el desarrollo educativo mediante la educación en ciencias naturales. *Journal of Sciences Education*, 7(2).

Zabala, A., & Arnau, L. (2007). *11 Ideas clave: Cómo aprender y enseñar competencias* (3a ed.).

Barcelona: Graó.

APÉNDICES

Apéndice A: Actividades del curso teórico-didáctico con los docentes

El curso teórico-didáctico dirigido a los docentes posee los siguientes objetivos y actividades, que a continuación se detallan:

ACTIVIDADES DEL CURSO TEÓRICO-DIDÁCTICO CON LOS DOCENTES	
OBJETIVO GENERAL	Aprender a fomentar competencias en el alumno con la enseñanza de algunos contenidos de ciencias
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	<p>Adquirir una visión adecuada del aprendizaje y profundizar en los diferentes tipos de aprendizajes, a fin de entender la dificultad que entraña fomentar una competencia en el alumno.</p> <p>Formular competencias sabiendo ubicarlas adecuadamente entre las cualidades del sujeto y la demanda específica de un contexto práctico y reconociendo el valor del currículo por competencias.</p> <p>Saber aplicar de forma competente las diferentes orientaciones didácticas (fundamentadas en cómo el alumno aprende) sobre un contenido de ciencias con el fin de desarrollar las competencias previstas en el alumnado.</p>
ACTIVIDADES	<p><i>Fase semi-presencial:</i></p> <p>Lectura de 3 artículos relacionados al tema de Competencias, Enseñanza y Aprendizaje.</p> <p><i>Fase Presencial:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> · Completación de fichas relativas a las lecturas previas · Módulo 1 Curso: Fomentar competencias enseñando ciencias (3 días) · Módulo 2 Curso: Alimentación (3 días)

Apéndice B: Estructura de la encuesta

ENCUESTA SOBRE HÁBITOS ALIMENTARIOS				
Entrevistador				
Comuna				
Colegio				
Aplicación				
Duración	Horas de inicio			Hora de término
<p>Gracias por participar en este estudio. Tu colaboración es muy importante para el éxito de él. Es muy importante conocer tus hábitos alimentarios, pues puedes conocer cómo te encuentras nutricionalmente; asimismo con lo aprendido en clases o lo que aprenderás acerca de alimentación sana, podrás mejorar tu conducta alimentaria. Si una pregunta no la comprendes, puedes consultar con tu profesor (a). Ten seguridad que tus respuestas serán tratadas en forma totalmente confidencial. Este estudio está coordinado por la profesora Beatriz Contreras Meza, email: beatrizcontrerasmeza@gmail.com</p>				
<p>Complete lo solicitado según las instrucciones de cada pregunta</p>				

Apéndice C: Cronograma para la ejecución del Proyecto

Con la finalidad de ordenar cronológicamente las tareas a realizar para la ejecución del proyecto planteado en este TFM, se ha confeccionado un cronograma de trabajo, el cual se expone a continuación:

CRONOGRAMA DE TRABAJO		
ACTIVIDAD	FECHA	RESPONSABLES
1ª parte del curso: método para fomentar competencias	25 al 27 septiembre 2013	Coordinadores
Herramientas didácticas y actividades de formación	30 sept. al 4 Octubre 2013	Docentes
2ª parte del curso: alimentación	7 al 9 octubre de 2013	Coordinadores
Actividades de aula y 1ª Aplicación de encuesta	14 al 31 octubre de 2013 3 sesiones alternadas	Docentes
Recepción de planillas de encuestas	11 al 15 noviembre de 2013	Docentes-y coordinadores
2ª Aplicación encuesta a los alumnos	24 al 28 marzo de 2014	Docentes
Recepción de planillas de encuesta	7 al 11 abril de 2014	Docentes-y coordinadores
Análisis estadístico de los resultados	14 abril al 16 mayo de 2014	Docentes
Elaboración del texto final para su publicación	20 mayo al 5 julio 2014	Coordinadores

Apéndice D: Análisis DAFO experiencia piloto

Consideraciones generales acerca de la situación de la Experiencia Piloto realizada en el año 2011

En aquel año, y como producto de la visita a Chile del Dr. Nicolás Marín, académico Titular del Departamento de la Matemática y de las Ciencias Experimentales de la universidad de Almería, el cual desarrolló una serie de cursos y seminarios principalmente abocados a comprender cómo nuestros alumnos aprenden y cómo es posible desarrollar competencias científicas desde la visión de aprendizaje del constructivismo orgánico (CO), decidimos en conjunto realizar una experiencia piloto con profesores de primaria, apoyada por la representante del Ministerio de Educación Regional. El principal objetivo era *Fomentar Competencias a través de la Enseñanza de las Ciencias*. Producto de dicha experiencia, hubo una etapa de reflexión que pudo constatar las debilidades y posibles mejoras que a continuación se exponen a través del análisis DAFO, considerando los siguientes puntos de referencia:

- Objetivos
- Metodología
- Recursos
- Proyección futura

ANÁLISIS DAFO DE LA EXPERIENCIA PILOTO (ANÁLISIS INTERNO)	
FORTALEZAS	DEBILIDADES
<p>El principal objetivo de la experiencia era fomentar competencias científicas (cc) en el alumno a través de la visión de enseñanza y aprendizaje del constructivismo orgánico (CO). Para nosotros es una importante fortaleza que dicho objetivo se haya sustentado bajo esta visión teórica del aprendizaje y enseñanza, pues aunque existen muchas otras formas de concebir estos procesos, la gran mayoría no considera los aspectos cognitivos que se encuentran ligados a ellas.</p>	<p>Creemos que una de las principales debilidades de las cuales adoleció la experiencia piloto a nivel de objetivo, fue que si bien deseaba Fomentar competencias enseñando ciencias, bajo la visión de enseñanza y aprendizaje fundamentada en el CO, que creemos es la más apropiada por lo ya señalado en las fortalezas, no existía un grupo control que permitiera comparar esta metodología de enseñanza; de tal forma de contrastar los posibles resultados obtenidos.</p>
<p>La experiencia piloto al igual que el actual Proyecto de investigación de este TFM, incluyó dentro de su metodología de trabajo, un curso de capacitación previo dirigido a los docentes de primaria, donde se les entregaban herramientas teórico-didácticas en relación a la visión de aprendizaje y enseñanza que postula el CO. La concurrencia de docentes fue exitosa, asistiendo casi a la totalidad de las horas destinadas para dicho curso y constatándose una buena disposición de los maestros (as) por participar, cumplir con sus tareas previas.</p>	<p>Si bien la concurrencia de los docentes al curso de capacitación, fue exitosa, como así también el desarrollo posterior de las actividades didácticas en el aula, se pudo constatar al término de la experiencia, que dicha satisfacción no era proporcional al grado de responsabilidad que debían manifestar una vez terminada ésta. Dicha responsabilidad se relacionaba con la entrega de planillas, las cuales debían contener los resultados obtenidos por los alumnos y que darían cuenta del grado de adquisición de las competencias.</p>
<p>En la experiencia piloto al igual que para la ejecución de este nuevo proyecto mejorado cuantitativa y cualitativamente, se contó con la ayuda de la Dirección Provincial de Educación de la ciudad de Curicó (Chile) en términos de infraestructura, coordinación de permisos para los docentes y refrigerio (coffe-break). La buena disponibilidad tanto del director de la Provincial de Educación como de la representante del Ministerio de Educación de Chile en la región, fue de un cien por ciento.</p>	<p>Si bien quedó y aún queda una grata satisfacción del apoyo recibido en términos humanos para la ejecución del curso de capacitación, existe un punto que debe ser resuelto y que ha sido considerado ya en la elaboración del nuevo Proyecto. Y es el financiamiento de los viajes y estadía de los profesores que están a cargo de la realización del curso. En el año 2011, los gastos se suplieron en forma personal, lo que de ninguna manera se espera ocurra en la ejecución de esta nueva experiencia.</p>
<p>Vemos en forma positiva esta proyección, especialmente a través de la postulación de concursos afines con el Ministerio de educación a través de la gestión curricular. En general, el tema del desarrollo de las competencias es un área de interés marcado en el ámbito educativo y será interesante y a la vez desafiante mostrar esta nueva metodología de enseñanza basada en la visión de aprendizaje y conocimiento que posee el CO, el cual creemos es la más apropiada para su desarrollo.</p>	<p>Como la visión de aprendizaje y enseñanza que sostiene el CO para fomentar cc es relativamente muy poco conocida en términos prácticos, es decir, no existen ejemplos concretos de estudios realizados que avalen la efectividad de sus orientaciones didácticas, quizás por ese lado, no daría seguridad para aceptar su implantación en casi todo un país; sin embargo, confiamos en que el sustento teórico que subyace a esta postura, sea suficiente como para ponerla en práctica.</p>

ANÁLISIS DAFO DE LA EXPERIENCIA PILOTO (ANÁLISIS EXTERNO)	
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<p>Creemos que el tema del desarrollo de competencias científicas (cc), trabajado en la experiencia es de gran relevancia en el ámbito educativo, no sólo porque ellas están siendo promovidas en todo el mundo, sino también por el gran desconocimiento que existe en torno a ellas, hecho que los propios docentes han dejado muchas veces de manifiesto. Es decir, existe una gran oportunidad de dar a conocer estrategias y formas que permitan su desarrollo, medición y evaluación, a través de la enseñanza y aprendizaje de determinados contenidos que facilitan su adquisición. Por ello, consecuentemente, y dada la importancia de su desarrollo en nuestros alumnos, es una buena oportunidad de continuar con estos estudios, de tal forma de poner a prueba las mejores metodologías de enseñanza-aprendizaje para su promoción, que incluyan todos los aspectos asociados a la cognición, que posean una fundamentada concepción del conocimiento y su adquisición, como es el caso del CO.</p>	<p>Si bien las investigaciones que actualmente se realizan con respecto a la didáctica de la enseñanza de las ciencias han ido en aumento, lo ha realizado principalmente sin poseer un núcleo teórico firme. Además, de los que sí lo poseen la gran mayoría se ha realizado basándose en la Historia y Filosofía de la Ciencia (HFC). Por otra parte, las líneas de investigación prioritarias que se han desarrollado han apuntado más a sobre Teorías del aprendizaje de las ciencias que del alumno, como así también a Modelos de enseñanza basados en la HFC. Lo que ha conllevado a dejar de lado los aspectos cognitivos asociados al aprendizaje, tan importantes a considerar cuando se trata de fomentar cc. Es por ello, que vemos como una amenaza esta avalancha de producción, que arrasa en cierta medida con lo que verdaderamente debería considerarse, es decir, el estudio de la cognición.</p>

EXPERIENCIA REALIZADA Y POR REALIZAR