

LA INVESTIGACIÓN-ACCIÓN EN EL MARCO DE LA FORMACIÓN CONTINUA Y EL DESARROLLO PROFESIONAL DOCENTE

EDUCATIONAL ACTION RESEARCH ON THE FORMAL TEACHER TRAINING COURSE AND PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF TEACHERS

René Flores Castillo^{1*}, María Isabel Muñoz Rojo^{2*}, Loreto Mora Muñoz^{3*}

RESUMEN

Esta investigación da cuenta de la experiencia formativa de un Programa de Perfeccionamiento Docente sobre la Indagación Científica como estrategia metodológica para la enseñanza de las ciencias en el sistema educativo en la Región de Valparaíso, ejecutado por docentes de la Universidad de Playa Ancha. (ICEC – UPLA 2016-2017).

La experiencia de investigación –acción surge de un proceso de diálogo, análisis y reflexión evaluativa de los docentes responsables del desarrollo de los Módulos: Indagación Científica e Investigación en el Aula.

Las Muestras de Aprendizaje, de carácter público, permitieron recoger evidencias de los avances y logros alcanzados con la propuesta innovadora surgida.

Palabras claves: Investigación-Acción, Reflexión pedagógica, Perfeccionamiento Docente, Indagación Científica, Desarrollo Profesional Docente.

ABSTRACT

This research reports on the formative experience of a Teaching Training Course about Program on Scientific Inquiry as a methodological strategy for teaching science in the education system in the Valparaiso Region, carried out by teachers of the University of Playa Ancha. (ICEC - UPLA 2016-2017). This action research experience arises from a process of dialogue, analysis and evaluative reflection of the teachers responsible for the development of two Units or Modules: Scientific Inquiry and Research in Classroom. The Learning Expositions, of a public nature, allowed to gather evidence of the advances and achievements reached from this innovative proposal that emerged.

Keywords: Action Research, Pedagogical Reflection, Teaching Training Course, Scientific Inquiry, Professional Teacher Development.

Recepción artículo: 28.10.2016

Aprobado: 07.12.2016

Dr. René Flores Castillo¹ (florescastillo.rene@gmail.com), Dra. María Isabel Muñoz Rojo² (mimurojo@gmail.cl), Dra. (c). Loreto Mora Muñoz³ (loreto.mora.m@gmail.com).

* Este trabajo es financiado por el CPEIP y el MINEDUC a través del Convenio de Desempeño otorgado a UPLACED para llevar a cabo el curso de perfeccionamiento docente del *Programa ICEC-UPLA (2015-2017)* en la Facultad de Ciencias de la Educación. Equipo ICEC-UPLA de la Facultad de Ciencias de la Educación, UPLACED. Valparaíso, Chile

1. Introducción

1.1. Contexto

Actualmente, en nuestro país, se está implementando un proceso de reforma educativa que requiere del involucramiento de las instituciones formadoras para apoyar el desarrollo profesional docente en el sistema escolar mediante procesos de perfeccionamiento que posibiliten a los profesores en servicio poner en prácticas estrategias de enseñanza que aseguren los aprendizajes de todos los estudiantes; pero, además, se espera que alienten el fomento de prácticas profesionales orientadas a la autonomía profesional como consecuencia de la interiorización y despliegue de competencias esenciales, tanto del trabajo colaborativo, que se revela en la conformación de comunidades de aprendizaje de profesionales, como de la práctica de la investigación en el aula para promover procesos de mejora y transformación de los ambientes naturales que propician el proceso de enseñanza –aprendizaje. Estas dos capacidades emergen como primordiales en la aplicación del recién creado Sistema de Desarrollo Profesional Docente que impulsa el Ministerio de Educación de Chile (Mineduc), toda vez que dispone a los directivos de las organizaciones educativas, entre otras funciones, “promover la innovación pedagógica y el trabajo colaborativo entre docentes, orientados a la adquisición de nuevas competencias y la mejora de los saberes disciplinarios y pedagógicos a través de la práctica docente”.

1.2. Formulación del problema

La reflexión pedagógica entendida como diálogo mental interno generado por la interacción con la realidad debe considerarse como el instrumento que permite develar la insuficiencia del conocimiento tácito y espontáneo que dispone el profesional docente en su rutina cotidiana, para resolver nuevos y singulares problemas surgidos en la dinámica propia de los ambientes de aprendizaje que están bajo su conducción o control. Esta nueva manera de identificar, abordar y evaluar el problema convierte al profesional docente, según Schön (1983, p. 69) en “un investigador en el contexto de la práctica”.

Esta competencia adquiere pertinencia y relevancia en la academia como elemento constituyente del perfil del formador de formadores tanto en la formación docente inicial como continua, Imbernon (2002). Enseñar e investigar son dos acciones esenciales que debe poner de manifiesto el formador de formadores si se espera que los profesionales en formación adquieran y demuestren ambas competencias para asegurar los aprendizajes de todos los estudiantes en su desempeño en el sistema escolar.

Desde esta perspectiva, en el ámbito de la formación docente continua, el equipo de académicos de la Universidad de Playa Ancha de Valparaíso, Chile, (UPLA) como académicos del Programa de Indagación Científica para la Educación en Ciencias (ICEC) impulsado por el Mineduc, en el desarrollo de dos de sus ocho módulos concordaron en hacer visible y enriquecer la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias aplicando la indagación.

Estos Módulos son **Indagación en Ciencias e Investigación en Aula** que convergen en su propósito de promover la réplica de la articulación en forma permanente de la práctica, la reflexión y la investigación en el aula como procesos generadores de formación o desarrollo profesional docente para la construcción del saber pedagógico en contexto.

De este modo, se espera ser consecuente con el planteamiento que mediante la práctica consistente y coherente de lo que se postula o declara, se estará en mejores condiciones de demostrar el sentido y alcance de la investigación en el aula para quienes están en proceso de formación docente continua, como es en este caso.

La convergencia de ambos Módulos, teniendo como eje metodológico la investigación acción, se focalizó en la dimensión de carácter epistémico, referida a la "**Promoción de la comprensión y análisis crítico del contenido conceptual en ciencias**" que incorpora la Bitácora Estructurada que manejan los profesores – participantes en su condición de alumno del Programa ICEC, para focalizar su investigación – acción en el aula respecto del desarrollo de la metodología indagatoria en clases de ciencias, en sus respectivos contextos escolares. Por otra parte, para la aplicación del enfoque indagatorio a nivel de diseño de planificación de clases, atendiendo a las Bases Curriculares vigentes, se propuso a los profesores – participantes ICEC aplicar la V de Göwin con el propósito que demostraran la comprensión de los dominios conceptual y metodológico y la capacidad de plantear pregunta y/o situaciones desafiantes a partir de la descripción de acontecimientos u hechos reales de la naturaleza.

Consecuentes con quienes postulan que el arte de enseñar y sus efectos se relaciona con lo que sucede después que este acto ha ocurrido, en la manera en que el docente reacciona frente al cómo el estudiante interpreta, acomoda, rechaza y / o construye el contenido y habilidades o como el estudiante se relaciona y aplica el contenido adquirido a otras situaciones, Hattie (2012); se asumió que el aprendizaje se hace visible cuando el docente comprende el progreso y el efecto de su enseñanza en los estudiantes, cuando tiene

creencias y compromisos respecto de lo que puede tener control en la sala de clases: la enseñanza y el aprendizaje.

Durante las sesiones de trabajo en cada Módulo se evidenció, a través de la evaluación formativa, bajo dominio en las competencias requeridas para la aplicación de la V de Göwin y, al mismo tiempo se verificó en el registro anecdótico en las Bitácoras, confusión en conceptualizaciones y procedimientos científicos necesarios para una adecuada implementación del enfoque indagatorio en clases como se expone a continuación:

Sólo 1 de los 6 grupos de trabajos en que estaban organizados los profesores participantes del Curso logran demostrar la capacidad de estructurar el Dominio conceptual en la V de Göwin.

- a) Cuatro Grupos presentan dificultades en la “descripción de objetos y o fenómenos a observar” y “formulación de preguntas indagatorias” que contempla la V de Göwin. Además uno de ellos no logra el desarrollo de habilidades del dominio metodológico. Llama la atención, que en algunos de estos grupos confundan “objetos y/o fenómenos naturales” con objetivo de aprendizaje.
- b) Un grupo no demuestra dominio en la descripción de “objetos o fenómenos naturales a observar”
- c) Un grupo logra describir adecuadamente el dominio conceptual, sin hacer referencia al dominio metodológico.

Frente a estas evidencias, surge la interrogante asociada a la comprensión y dominio del modelo indagatorio para su transferencia a nivel de diseño de planificación en los estudiantes ICEC, que da origen a esta intervención de mejora:

¿Qué competencias habría que potenciar en los profesores ICEC para que haciendo uso de su reflexión pedagógica puedan transferir la indagación científica a su práctica docente mediante la aplicación del modelo V de Göwin en su planificación?

2. Marco Teórico

2.1. Perspectivas teórico/referenciales

2.1.1. Investigación en el aula

La tarea de reflexionar, sistemáticamente, acerca de su práctica docente es uno de los desafíos que debe abordar hoy, quien tiene la misión de generar ambientes de aprendizajes educativos para todos los estudiantes en cualquiera de los niveles del sistema educativo que le corresponda desempeñarse.

En este acto de reflexionar en la acción del proceso de enseñanza – aprendizaje Schön (1983) adquiere especial relevancia la evaluación como proceso de análisis estructurado y reflexivo que aporta, por un lado, información del nivel de capacidad del repertorio de conocimientos tácitos que tiene el docente para resolver los nuevos problemas que origina la singularidad y la novedad de las situaciones que acontecen en los ambientes de aprendizaje, así como de la efectividad de las mejoras, innovaciones o transformaciones generadas e implementadas a partir de esta nueva manera de comprender, plantear y resolver problemas que acomete el docente en esa realidad situada y, por otra, aportar una mayor comprensión de los elementos necesarios para la construcción del saber pedagógico que se actualiza poniendo en dialéctica teoría – práctica en el contexto específico en el que se despliega la práctica docente. En tal sentido, reflexionar es analizar la experiencia diaria mediante la recogida de evidencias para valorarlas en contraste con referentes pertinentes y relevantes.

Dentro de este marco, una investigación – acción adquiere valor de ayuda para la mejora de la enseñanza y de aporte para favorecer el cambio social, puesto que “el objetivo de la investigación es interpretar la educación en cada contexto para mejorar la práctica educativa mediante procesos naturalistas y solucionar problemas de orden práctico “(Imbernon 2002, p. 14).

Para este estudio se adoptó la siguiente definición de investigación - acción de Mckernan (2001, p. 25):

“...proceso de reflexión por el cual en un área–problema determinada, donde se desea mejorar la práctica o la comprensión personal, el profesional en ejercicio lleva a cabo un estudio – en primer lugar, para definir con claridad el problema; en segundo lugar, para especificar un plan de acción

– que incluye el examen de hipótesis para la aplicación de la acción al problema. Luego se emprende una evaluación para comprobar y establecer la efectividad de la acción tomada...”

De acuerdo con esta definición surge como desafío considerar la investigación en el aula, desde un enfoque cualitativo, como un estudio sistemático de rigor metodológico que posibilite la crítica reflexiva permanente de quienes la promueven con propósito de mejora.

Las acciones del docente entonces, para asumir su rol como investigador ya sea en el aula, o en cualquier escenario de aprendizaje educativo, son esencialmente:

- Reflexión (sobre los sujetos, las situaciones, las relaciones, los roles, etc.)
- Descripción de evidencias de dificultades detectadas en la práctica
- Identificación de las variables que contribuyen en esas dificultades.
- Definición de las variables que están bajo su control en el proceso de enseñanza – aprendizaje
- Planteamiento de problema.
- Formulación de hipótesis.
- Diseño y ejecución de propuesta de mejora.
- Continuación con el ciclo de reflexión.

2.1.2. La indagación científica.

La enseñanza por medio de la indagación requiere por parte del docente una activa disposición y la actitud para abandonar las propias prácticas pedagógicas tradicionales que sólo enfatizan el recuerdo y la memorización, más que la propia comprensión. Comprender significa explicar lo que se conoce y a partir de ello, se posibilite el hacer predicciones que se ajusten a las pruebas o evidencias de que se disponen. Todo esto implica que sus estudiantes asuman roles activos en sus aprendizajes, lo que conlleva a una nueva manera de enfrentar las prácticas pedagógicas. Iniciar el cambio metodológico tanto para estudiantes como docentes requiere ir gradualmente en los procesos de indagación.

“la enseñanza de la indagación lleva a los estudiantes a construir su propia comprensión de las ideas científicas fundamentales por medio de su experiencia directa con materiales, consultando libros, a otros recursos y a expertos, a través de la discusión y el debate entre ellos mismos. Todo esto sucede bajo el liderazgo del profesor del curso” NSF (National Science Foundation (1997, p. 7).

Los profesores que enseñan ciencias a niños y jóvenes se ven enfrentados a un gran desafío de cómo hacer ciencia para los estudiantes que hoy forman parte de una sociedad que se define como científica y tecnológica y que en el conocimiento cada día se va incrementando con gran celeridad y dejando obsoletos a otros.

La indagación se organiza como un método didáctico para que los niños y jóvenes reciban una enseñanza de la ciencia que les permitan aprendizajes de calidad no sólo en los conocimientos que requieren para comprender el mundo en que viven, sino que además desarrollar capacidades y actitudes que le posibiliten ser parte activa en una sociedad que requiere de ciudadanos formados como personas íntegras tanto en los aspectos cognitivos, como también en lo social y afectivo.

“la indagación es una actividad multifacética que involucra hacer observaciones, formular preguntas, examinar libros y otras fuentes de información para ver lo que ya se sabe; planificar investigaciones; revisar lo que ya es conocido a la luz de la evidencia experimental; usar herramientas para reunir, analizar e interpretar datos; proponer respuestas, explicaciones, predicciones y comunicar resultados. La indagación requiere identificación de presunciones, uso de pensamiento crítico y lógico y la consideración de hipótesis o explicaciones alternativas” NRC (National Research Council (1996).

Desde el modelo pedagógico, este enfoque orientado a la Indagación Científica se potencia en la dinámica de clase el rol de las preguntas en ciencias, que suele ser central en el quehacer científico profesional. No se puede pretender que los estudiantes se adentren en la cultura de la práctica científica sin que se les enseñe antes a plantearse preguntas de interés, y sin que sepan ellos distinguir entre todas las preguntas cuáles son las más relevantes y cuáles son las más apropiadas (Márquez & Roca, 2006).

2.1.3. La V de Göwin.

En el proceso de enseñanza y de aprendizaje, esta herramienta fue concebida como contenido conceptual y procedimental en la formación profesional y perfeccionamiento docente en el Programa ICEC. Se debe enseñar a los profesores en formación continua qué es y cómo se usa en una clase de ciencias. Para ello, se enfocó su enseñanza considerando que permite planificar y evaluar en el contexto de una clase indagatoria (Herrera & Sánchez, 2012). Este diagrama en forma de V es un instrumento heurístico, que ha permitido superar las deficiencias metodológicas en la instrucción de los laboratorios de ciencias, permitiendo una articulación del pensar con el hacer (Morantes, Arrieta & Nava, 2013).

Imagen 1:
Esquema básico o simplificado de la V de Göwin



Es un método gráfico que sirve como técnica de reporte para entender la estructura del conocimiento y el modo en que éste se produce (Palomino, 2003).

3. Objetivos e Hipótesis

3.1.1. Objetivo de Investigación: Caracterizar las necesidades de desarrollo profesional docente para planificar clases indagatorias en ciencias en contexto escolar.

3.1.2. Objetivo de intervención: Potenciar el desarrollo de habilidades para el uso consistente y coherente la *V de Göwin*, como instrumento para planificar con docentes ICEC sesiones de clases indagatorias en ciencias en los distintos niveles del sistema escolar.

3.1.3. Hipótesis de Intervención 1: La comprensión de los aspectos estructurales de la V de Göwin permite planificar una clase de ciencias naturales en el enfoque indagatorio (Herrera & Sánchez, 2012)

3.1.4. Hipótesis de Intervención 2: La reflexión pedagógica surgida del registro anecdótico de una Bitácora Estructurada posibilita la implementación de la metodología indagatoria en clases de ciencias para estudiantes del sistema escolar.

4. Metodología

4.1. Métodos, técnicas o procedimientos de investigación

Se utilizó la Bitácora Estructurada, como recurso de identificación de los aprendizajes de las ciencias mediante el enfoque indagatorio.

Esta *Bitácora de una clase de Ciencias* desde el enfoque indagatorio fue concebida como un instrumento de registro de la puesta en marcha en aula de las competencias pedagógicas de los profesores participantes adquiridas en el curso de perfeccionamiento ICEC-UPLA, con fines de orientación para la reflexión, la investigación en el aula y la innovación como medios de construcción de saber pedagógico. Paralela y complementariamente, fue una fuente enriquecedora para propiciar la indagación científica como estrategia de enseñanza, con el fin de mejorar el aprendizaje de las ciencias naturales y de propender al desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes del sistema escolar.

Esta Bitácora contempla las siguientes dimensiones:

- 1.- Promoción de desarrollo de destrezas de procedimientos científicos en los estudiantes en los cursos que atiende.
- 2.- Promoción de actitudes para el quehacer científico.
- 3.- Promoción de la comprensión y análisis crítico del contenido conceptual en ciencias.
- 4.- Utilización de recursos de aprendizajes.
- 5.- Evaluación de la situación de aprendizaje.
- 6.- Concepción de ciencias y su transferencia en la enseñanza.
- 7.- Apropiación del modelo pedagógico indagatorio.

La construcción de saber pedagógico en este estudio, como ya se señaló, se centró en la dimensión 3, "**promoción de la comprensión y análisis crítico del contenido conceptual en ciencias**" que se desarrolló en el Módulo de Investigación en el Aula y que convergía con las actividades del módulo de Indagación Científica centrada en la V de Göwin

El estudio realizado responde a un enfoque cualitativo y su diseño se sitúa en una perspectiva de investigación – acción en el marco del Programa de Indagación Científica para la Enseñanza de la

Ciencia, ejecutado por la Universidad de Playa Ancha, en Convenio con el Ministerio de Educación de Chile.

Participaron 30 profesores – estudiantes de la Comuna de Puchuncaví y 2 docentes – académicos y 1 profesora – tutora en los Módulos de Indagación Científica e Investigación en el aula.

5. Entrando en acción

5.1 Programación de talleres

Se programaron cuatro sesiones de talleres complementarios a las clases de los Módulos Indagación en Ciencias e Investigación en el Aula, con el fin de implementar un plan innovador orientado al mejoramiento de los aprendizajes.

El trabajo en taller contempló actividades como:

1.- Actividades de campo en jardines y patios del centro en que se desarrollan las clases ICEC.

El propósito fue recoger datos a partir de observaciones y diferenciar entre observar e interpretar.

2.- Concursos y loterías respecto de preguntas y situaciones con desafíos vinculados a sucesos que ocurren en la naturaleza.

El propósito fue identificar situaciones que despierten interés y motivación hacia el aprendizaje de conocimientos científicos y al mismo tiempo formular preguntas indagatorias.

3.- Lectura y análisis de las grandes ideas vinculadas a teorías científicas.

El propósito fue identificar conceptos científicos de las bases curriculares vigentes en el sistema escolar para luego organizarlos en mapas conceptuales.

4.- Utilización de instrumentos de laboratorio en actividades experimentales.

El propósito fue de aplicar procedimientos y actitudes científicas en la recopilación de datos, en su organización, comunicación y la elaboración de conclusiones.

5.- Discusión, análisis y reflexión de los registros en la Bitácora Estructurada de las experiencias cotidianas en clases de ciencias naturales en sus respectivos cursos y niveles del sistema escolar.

5.2 Evaluación de la intervención

Para constatar el impacto de la propuesta innovadora se utilizó como instrumento de evaluación la Muestra de Aprendizaje, que es una actividad exigida por el programa ICEC, dónde se espera que los estudiantes de los cursos que atienden los docentes ICEC en el sistema escolar y acompañados por éstos, demuestren a la comunidad local los principios, conocimientos, habilidades y actitudes que promueve la metodología indagatoria.

Esta actividad se realiza en un lugar público, en esta oportunidad en la plaza de la comuna de Puchuncaví.

Los criterios e indicadores a considerar fueron:

- Formulación de preguntas indagatorias por parte de los estudiantes y de los docentes presentes en la muestra (ICEC).
- Dominio conceptual tanto de alumnos como docente (ICEC).
- Habilidades científicas en acción.
- Manifestación de actitudes científicas.

6. Resultados

De acuerdo a los objetivos de investigación y de intervención como consecuencia de la reflexión surgida en los Módulos de Indagación en Ciencia e Investigación en el Aula es posible mostrar las siguientes evidencias de resultados de la intervención de innovación llevada a cabo.

Con esto se validaron la dos hipótesis de intervención: H⁰¹ La comprensión de los aspectos estructurales de la V de Göwin permite planificar una clase de ciencias naturales en el enfoque indagatorio y la H⁰² La reflexión pedagógica del registro anecdótico de una Bitácora Estructurada posibilita la implementación de la metodología indagatoria en clases de ciencias para estudiantes del sistema escolar.

Tabla con el proceso de evaluación de la experiencia innovadora ejecutada

Dimensiones Grupos y Desempeños	Describe objetos o fenómenos naturales	Formula Preguntas Indagatorias	Dominio conceptual	Dominio metodológico	Apropiación de la V de Göwin para la planificación	Evidencias en la Muestra de Aprendizaje
A Desempeño	Inicio 1	Inicio 1	Inicio 2	Inicio 2	X	X
	Innovación 2	Innovación 1	Innovación 3	Innovación 3	2	2
B Desempeños	Inicio 1	Inicio 1	Inicio 2	Inicio 1	X	X
	Innovación 2	Innovación 2	Innovación 3	Innovación 3	2	3
C Desempeños	Inicio 2	Inicio 2	Inicio 3	Inicio 2	X	X
	Innovación 3	Innovación 3	Innovación 3	Innovación 3	3	3
D Desempeños	Inicio 1	Inicio 1	Inicio 2	Inicio 2	X	X
	Innovación 2	Innovación 2	Innovación 3	Innovación 3	2	3
E Desempeños	Inicio 1	Inicio 1	Inicio 2	Inicio 2	X	X
	Innovación 2	Innovación 1	Innovación 3	Innovación 3	2	2
F Desempeños	Inicio 1	Inicio 2	Inicio 1	Inicio 2	X	X
	Innovación 2	Innovación 3	Innovación 3	Innovación 3	3	3

- 1.- Aceptable: Se cumple de forma muy básica e incipiente del indicador.
- 2.- Bueno: Cumple con las exigencias del indicador en forma adecuada y pertinente.
- 3.- Destacado: Cumple con todas las exigencias del indicador y se sobresale por la calidad en la presentación de lo solicitado

En esta Tabla se muestra el estado inicial de los grupos de trabajo que provocó el problema y el desempeño final luego de la intervención.

También se informa de los productos finales por grupo en la Muestra de Aprendizaje llevada a cabo en la localidad, donde se pudo constatar el avance de los docentes ICEC respecto del cómo sus estudiantes hacían uso de los conocimientos, habilidades y actitudes científicas acorde a los niveles educativos a que pertenecían los estudiantes.

7. Conclusiones

- La construcción del saber pedagógico como consecuencia de la investigación – acción realizada en los dos Módulos del programa ICEC -UPLA y de las intervenciones de innovación presentada en este artículo permite compartir con la comunidad académica los siguientes hallazgos:
- Las V de Göwin como herramienta de planificación para las clases de ciencias permiten la apropiación del enfoque indagatorio a nivel de sala de clases en cursos del sistema escolar.
- La Bitácora Estructurada como recurso de observación y registro cotidiano de las prácticas docentes facilita el rol del docente como investigador en el aula.
- La investigación acción de los profesores formadores y el diálogo pedagógico entre pares potenció el logro de los objetivos del Programa ICEC – UPLA y se reafirma como herramienta necesaria en los procesos de formación de docentes orientado a la innovación educativa y al cambio metodológico.
- Los talleres con la presencia de docentes de distintos niveles de una misma Unidad Educativa, permitieron el diálogo y la reflexión orientada hacia la progresión de conocimientos, habilidades y actitudes del quehacer científico dentro del enfoque indagatorio.
- Además de los hallazgos ya mencionados, es preciso señalar que el Programa ICEC – UPLA contempla como componente de impacto de fe pública la realización de MUETRAS DE APRENDIZAJE por parte de los estudiantes del sistema escolar en un lugar público de la comunidad, con el propósito de evidenciar el cambio metodológico en la enseñanza de la ciencia en los distintos niveles educativos (parvularia, educación básica y educación). Esta actividad de real compromiso con la calidad de la educación, permitió al

equipo que presenta este artículo verificar el avance de la comprensión y aplicación de la metodología indagatoria y las habilidades de planificación y de investigación en el aula, como se demostró en la exposición de los resultados

8. Referencias bibliográficas

- Camacho, H. Casilla, D. & Finol, M. (2008, ene-abr.). La indagación: una estrategia innovadora para el aprendizaje de procesos de investigación. *Revista Laurus* 4 (26), 284-306.
- Escudero, C. & Moreira, M. A. (1999). La V epistemológica aplicada a algunos enfoques en resolución de problemas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 17 (1), 61-68.
- Hattier J. (2012) Visible learning for teachers. Maximizing impact on learning. USA: Routledge.
- Herrera, E. & Sánchez, I. (2012, dic.). La Uve de Göwin como instrumento de aprendizaje y evaluación de habilidades de indagación en la unidad de fuerza y movimiento. *Revista Paradigma*, 33 (2), 101 – 125.
- Imbernón F. Alonso, M. Arandia, M. Cases, I. Cordero, G. Fernández Fernández, I. Revenfa, A. & Ruiz de Guana, P (2002). La investigación educativa como herramienta de formación del profesorado. Barcelona: GRAÓ.
- Márquez, C. & Roca, M. (2006, may-ago.). Plantear preguntas: un punto de partida para aprender ciencias. *Revista Educación y Pedagogía*, 18(45), 61-71.
- McKernan, J (2001). Investigación – acción y curriculum. Madrid: Morata.
- Ministerio de Educación (2016). *Crea sistema de desarrollo profesional y modifica otras normas*. Ley 20.903. Cuerpo I, 1-25. Publicada 1 de abril del 2016 en el Diario Oficial de la República de Chile.
- Morantes, Arrieta & Nava (2013, jul.dic.). La V de Göwin como mediadora en el desarrollo de la formación investigativa. *Revista Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 8, (2), 12-33.
- National Science Foundation (NSF) (1997). The Challenge and Promise of K-8 Science Education Reform Foundations. USA: Autor.
- Novak, J. & Gowin, B. (1988) Aprendiendo a aprender. Barcelona: Martínez Roca.
- Palomino, W. (2003, sept.). El diagrama V de Göwin como instrumento de investigación y aprendizaje. Equipo de Innovaciones Educativas – DINESST – MED. *Revista Innovando*, (16), 1-22.

Schön, D. (1983). *The Reflective Practitioner. How Professionals Think in Action*. Londres: Temple Smith.

Vergara, C. & Cofré, H. (2012). La indagación científica: Un concepto esquivo, pero necesario. *Revista Chilena de Educación Científica*, 11(1), 30-38.