

La indagación científica para la enseñanza de las ciencias

Dra. Carolina Mercedes Cristobal Tembladera

Ministerio de Educación del Perú y Universidad Peruana Los Andes

M. Sc. Hilda Alina García Poma

I.E.P María Auxiliadora - Huancayo - Perú

(Recibido 09/11/2013 Aceptado 07/12/2013)

Resumen

El propósito de la siguiente investigación fue poner en prueba, la indagación científica como estrategia para enseñar ciencias, a los docentes de Educación Básica Regular --participantes en el Programa de Especialización en el área de Ciencia Tecnología y Ambiente, fueron en total 43, de ambos sexos y laboran tanto en zonas urbanas y rurales--. En la primera fase se realizó un diagnóstico sobre las estrategias utilizadas por los docentes para enseñar ciencias. A partir de los resultados del diagnóstico se diseñaron sesiones de aprendizaje, fichas de trabajo y guías de laboratorio utilizando la indagación científica como estrategia para desarrollar aprendizajes en ciencias. Se aplicó el diseño de muestras separadas. Los resultados finales mostraron que antes del experimento, los docentes obtuvieron el calificativo de insatisfactorio, después del experimento lograron el nivel mediamente satisfactorio.

Palabras clave: método indagatorio, enseñanza en ciencias.

Scientific inquiry for science teaching

Abstract

The purpose of this research was put into evidence, scientific inquiry as a strategy for teaching science, teachers of high schools --participants in the Specialization Program in the area of Science, Technology and Environment; they were in total 43, of both sexes and they work in both urban and rural areas-- . In the first phase an assessment of the strategies used by teachers to teach science was conducted. From the results of the diagnostic, learning sessions, worksheets and laboratory guides were designed using scientific inquiry as a strategy for developing learning in science. The final results showed that before the experiment, teachers obtained the qualification of unsatisfactory after the experiment they achieved the averagely satisfactory level.

Key words: investigatory method, science teaching.

Introducción

Los diversos problemas existentes en la actualidad, en relación a los deficientes resultados que obtienen los estudiantes en los sistemas nacionales e internacionales de evaluación en ciencias, plantean la necesidad de fomentar una nueva forma de enseñar y aprender ciencias. Esto requiere de metodologías que sean atractivas, tanto para el docente como para los estudiantes, (MED, 2009).

En el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente (CTA), se debe enfatizar la "Metodología Indagatoria en la Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias", cuyas bases, están asociadas al desarrollo de habilidades de pensamiento científico. Esta metodología está basada en la construcción autónoma del conocimiento por parte de los estudiantes, con lo cual se obtienen aprendizajes significativos y una mejor comprensión por parte de ellos de los conceptos relacionados a la ciencia. De ahí la necesidad que los docentes de Educación Básica Regular estén preparados con metodologías acorde a la enseñanza- aprendizaje de las ciencias. Teniendo en cuenta los resultados de la evaluación internacional de PISA (2009), que evalúan competencias científicas desarrolladas durante la educación básica, a nivel mundial, nuestro país obtuvo un calificativo debajo del estándar. En base a estos resultados el Ministerio de Educación (2009), pone en práctica a nivel nacional el Programa de Especialización en el área de CTA, matemática y comunicación en el nivel secundario, para poder preparar a los

docentes del Estado peruano en metodologías acorde al área de desempeño. La principal problemática es que los estudiantes de EBR de gestión estatal no se sienten atraídos por aprender las ciencias, esto debido al uso de metodologías monótonas y repetitivas en el proceso de enseñanza.

Se trabajó con los docentes del área de CTA del nivel secundario, sede Huancayo, presentando una guía para la construcción y aplicación de la metodología indagatoria. La guía de construcción facilitó el trabajo docente, proporcionando la ayuda necesaria para integrar a los estudiantes en esta metodología, basada en el aprender haciendo y así mejorar la calidad del aprendizaje en ciencias en la enseñanza media.

Arenas (2009) requiere que la metodología indagatoria es un modelo de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, y tiene como propósito fundamental desarrollar en los estudiantes destrezas y habilidades para la construcción de conocimiento científico. Esta metodología toma como base elementos desarrollados por diversos autores, pero se centra principalmente en algunos preceptos de Piaget y el modelo de ciclo de aprendizaje propuesto por David Kolb citado por Gonzales (2009) propone tomar como punto de partida para el aprendizaje una experiencia concreta (EC), que implique el contacto directo y el uso de todos los sentidos, en el entendido de que esa experiencia concreta sea generadora de un nuevo conocimiento. Luego de la interacción directa con una experiencia concreta, se trabaja en la observación reflexiva (OR), que permite levantar lo percibido por parte del estudiante, y considera tanto las ideas y pensamientos como las respuestas emocionales de los alumnos. Esto permite trabajar procesos de interpretación asociados al análisis de la experiencia descrita, la interrelación de lo observado así como la abstracción y generalización mediante la fase de Conceptualización Abstracta (CA), cuyo objetivo es la comprensión o explicación de la experiencia concreta, donde se integran tanto las ideas como los aspectos de generación del conocimiento y valorar su importancia en la generación de éste. Una vez lograda la abstracción, conceptualización y/o posible explicación se pasa a la etapa de aplicación denominada Experimentación Activa (EA). Esta etapa se desarrolla de manera intencional y bajo criterios que los mismos alumnos van determinando con el propósito de aplicar y/o comprobar el conocimiento generado en un contexto determinado, lo que puede generar a su vez una nueva experiencia concreta de aprendizaje.

Ligouri (2005) la metodología indagatoria se basa en ciertos supuestos didácticos que termina, en secuencias organizadas de actividades de aprendizaje.

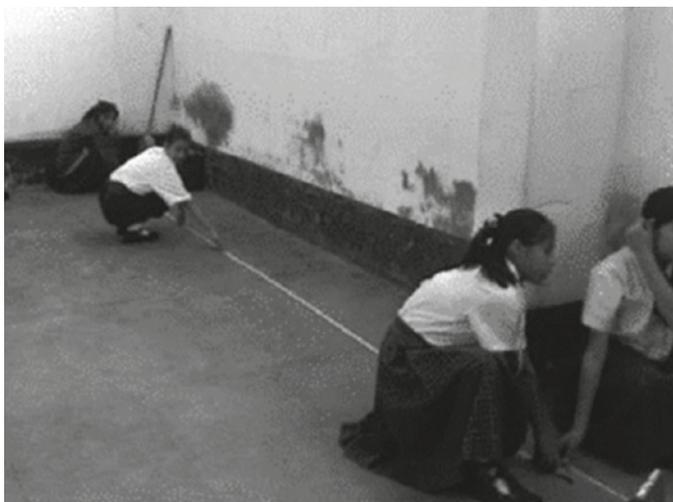
En ese sentido se planteó investigar: ¿Cuáles son los efectos de la aplicación de la metodología Indagatoria en la enseñanza de las ciencias, en los docentes del área de CTA, del programa de Especialización de Huancayo?, planteando como objetivo general: determinar los efectos de la aplicación de la metodología indagatoria en la enseñanza de las ciencias; y como objetivos específicos: diagnosticar el conocimiento y uso de la metodología indagatoria de los docentes del programa de especialización en la enseñanza de las ciencias, diseñar actividades pedagógicas basadas en la metodología indagatoria para la enseñanza en el área de CTA y evaluar los efectos de la metodología indagatoria en los docentes del programa de especialización del área de CTA. Se planteó la hipótesis: Los docentes del área de CTA, desconocen el marco teórico y uso de la metodología indagatoria para la enseñanza de las ciencias. La aplicación de la metodología indagatoria difiere en la enseñanza de las ciencias en función de la variable de género.

¿Qué es la indagación científica y por qué hacerla? ¿Qué es la enseñanza de las ciencias basada en la indagación?

La enseñanza de las ciencias basada en la indagación es permitir que las preguntas y curiosidades de los estudiantes guíen el currículo. La indagación científica comienza con la recolección de información a través de la aplicación de los sentidos humanos: ver, escuchar, tocar, de gustar y oler. La indagación incentiva a los niños a preguntar, llevar a cabo investigaciones y hacer sus propios descubrimientos. La práctica transforma al profesor en un aprendiz junto con los estudiantes, y ellos se transforman en profesores junto con nosotros. La enseñanza de las ciencias basada en la indagación privilegia la experiencia y conocimientos previos. Hace uso de múltiples formas de saber y adquirir nuevas perspectivas al explorar temas, contenidos y preguntas.

¿De qué manera la enseñanza de las ciencias basada en la indagación podrá ayudar a mis alumnos a aprender?

En una sala de clases adaptada para la enseñanza indagatoria, los estudiantes no están esperando que el profesor o alguien más dé una respuesta: en vez de esto, los alumnos están buscando activamente soluciones,



diseñando investigaciones y haciendo nuevas preguntas. Los estudiantes pueden apreciar rápidamente el ciclo de aprendizaje y a su vez, que el aprendizaje tiene ciclos. Los alumnos aprenden a pensar y resolver problemas. Aprenden que no hay un lugar o un sólo recurso para conocer las respuestas, sino que hay diversas herramientas que son útiles para explorar los problemas. Los estudiantes se involucran activamente en hacer observaciones, recolectar y analizar información, sintetizar información y sacar conclusiones y desarrollar habilidades que les serán útiles para resolver problemas. Estas habilidades pueden ser aplicadas en futuras situaciones “donde se necesita saber”, que encontrarán tanto en la escuela como en el trabajo.

En conclusión los estudiantes cumplirían las siguientes roles:

Es un agente activo en el proceso de Enseñanza y aprendizaje.

- ❖ El estudiante se involucra en el proceso de investigación (hace observaciones, recolectar y analiza información, sintetizar información y sacar conclusiones)
- ❖ Buscan activamente soluciones.
- ❖ Diseñan investigaciones.
- ❖ Interrogan constantemente durante el desarrollo de la actividad.
- ❖ Plantean constantemente varias alternativas para resolver los problemas propuestos durante las actividades.
- ❖ Plantea preguntas que viabilicen la resolución de situaciones problemática, poniendo en práctica el pensamiento crítico y creativo.



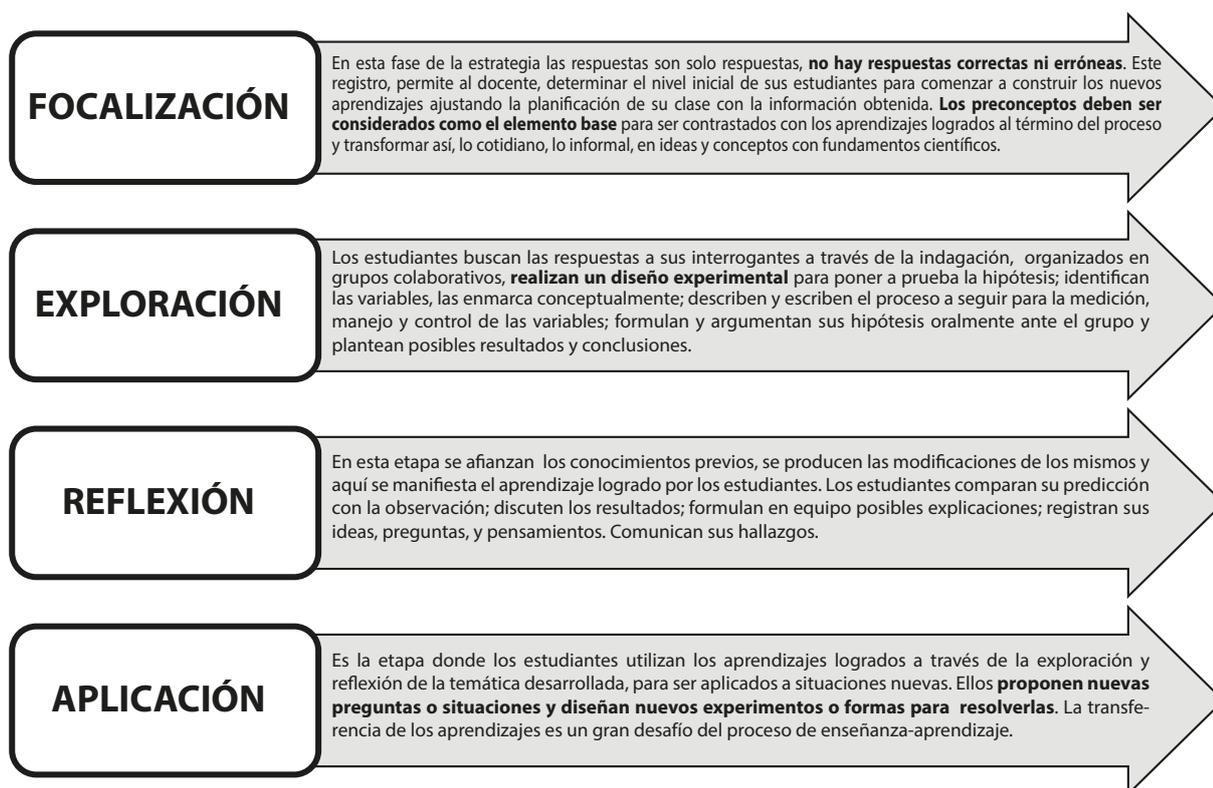
Los educadores tienen roles específicos para cumplir, entre ellas tenemos:

- ❖ Conocimiento de la estrategia Indagación científica.
- ❖ Tener dominio teórico de los contenidos del área.
- ❖ Seleccionar actividades cotidianas y novedosas, haciendo uso de las etapas de la indagación científica (Focalización, Exploración, reflexión y la aplicación).
- ❖ Prever el ambiente de aprendizaje.
- ❖ Seleccionar los medios y materiales contextualizados, de acuerdo al grupo de trabajo y las necesidades del contexto.

- ❖ Estar capacitados para responder diversas preguntas, poniendo en evidencia el dominio de los conocimientos disciplinares del área, además que estos deben ser actualizados.
- ❖ Plantear actividades que permitan al estudiante la reflexión, la necesidad de investigar y resolver situaciones problemáticas.
- ❖ Utilizar estrategias para desarrollar el pensamiento crítico y creativo en los estudiantes.

Etapas de la indagación científica

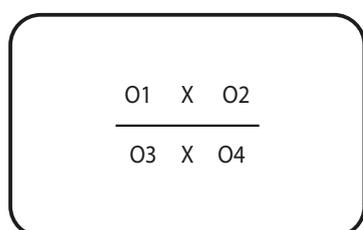
La aplicación de la estrategia de indagación guiada se resume en cuatro pasos: Focalización, Exploración, Reflexión (Comparación y contraste) y Aplicación. (López, 2007; Verdugo, 2008; Arenas, 2005; Arenas y Verdugo, 2006).



Método

La investigación es de tipo aplicada. Sánchez y Reyes (2009) es llamada también constructiva o utilitaria, se caracteriza por su interés en la aplicación de los conocimientos teóricos a determinada situación, la ubicación del tema es en este tipo porque se propone aplicar la metodología indagatoria en documentos de planificación pedagógica (sesión de aprendizaje, guía de trabajo y guía de práctica) para enseñar las ciencias de manera más interesante. La investigación corresponde al nivel tecnológico. Sánchez y Reyes (2009), debido a que podemos intervenir con el objeto de provocar cambios en el fenómeno. El método fue experimental, teniendo como diseño de investigación de muestras separadas.

Diseño de Muestras Separadas:



DONDE:

- O1= Observación pre experimental del primer grupo.
- X= Variable independiente (metodología indagatoria).
- O2= Observación post experimental del primer grupo.
- O3= Observación pre experimental del segundo grupo.
- X= Variable independiente (metodología indagatoria).
- O4= Observación post experimental del segundo grupo.

La investigación se realizó en una muestra de 44 docentes del Programa de Especialización del área de CTA, del nivel secundaria de la EBR- sede Huancayo, cuyas edades oscilan entre 35 y 65 años, de ambos sexos.

Las técnicas empleadas fueron observación indirecta reactiva y no reactiva, así como la técnica de la encuesta, la entrevista no estructura y la evaluación educativa. El instrumento fundamental fue la prueba objetiva que consta de 20 ítems que evalúan el conocimiento y uso de la metodología indagatoria, para la enseñanza de las ciencias. Esta prueba objetiva fue validada por las investigadoras. Cristóbal y García (2013). La confiabilidad de este instrumento fue establecida por el sistema test retest. Para el procesamiento de datos se aplicó la estadística descriptiva; los estadígrafos la media aritmética y la desviación estándar. En la estadística inferencial se utilizó la prueba Z y la T de student.

Resultados

Diagnóstico del conocimiento y uso de la metodología indagatoria

Tabla 1: Diagnóstico del conocimiento y uso de la metodología indagatoria

Intervalos	Niveles	General		Aula 01		Aula 02	
		f _i	h _i	f _i	h _i	f _i	h _i
(18 -20)	Satisfactorio			-	-	-	-
(14 -17)	Medianamente satisfactorio	03	07	01	04	02	10,5
(11 - 13)	Minimamente satisfactorio	09	21	07	29	02	10,5
(00 - 10)	Insatisfactorio	31	72	16	67	15	79
Total		43	100	24	100	19	100

En la tabla 1 se puede observar la distribución porcentual de toda la muestra y de cada subgrupo en los cuatro niveles de la prueba. Puede notarse, que en toda la muestra (en general) los porcentajes más altos se hallan en el nivel insatisfactorio (72% %), seguido del nivel mínimamente insatisfactorio (21 %) y medianamente satisfactorio (07 %) respectivamente. Los porcentajes por aulas, coinciden con los porcentajes del grupo en general; es decir todos se hallan en el nivel insatisfactorio.

Resultados del experimento

Tabla 2: Resultados del conocimiento y uso de la metodología indagatoria

Intervalos	Niveles	General		Aula 01		Aula 02	
		f _i	h _i	f _i	h _i	f _i	h _i
(18 -20)	Satisfactorio	-	-	-	-	-	-
(14 -17)	Medianamente satisfactorio	43	07	24	100	19	100
(11 - 13)	Minimamente satisfactorio	00	00	00	00	00	00
(00 - 10)	Insatisfactorio	00	00	00	00	00	00
Total		43	100	24	100	19	100

En la tabla 2 se puede observar la distribución porcentual de toda la muestra y de cada subgrupo en los cuatro niveles de la prueba. Puede notarse, que en toda la muestra (en general) los porcentajes más altos se hallan en el nivel medianamente satisfactorio (100%. Los porcentajes por aulas, coinciden con los porcentajes del grupo en general; es decir todos se hallan en el nivel medianamente satisfactorio.

Conclusiones

1. Los resultados del conocimiento y uso de la metodología indagatoria por parte de los docentes del Programa de Especialización del área de CTA, se ubica en el nivel insatisfactorio. Esto significa que en los docentes desconocen el marco teórico y el uso de la metodología indagatoria para enseñar ciencias.
2. En las preguntas relacionadas al marco teórico sobre la metodología indagatoria, el aula 01 presentó mejores resultados, que el aula 2. Por el contrario, en las preguntas sobre el uso de la metodología indagatoria el grupo que presentó mejores resultados fueron los docentes del aula 02. De lo que se concretiza, que no hay homogeneidad en el desarrollo de la metodología indagatoria en los docentes donde se realizó el estudio.
3. En lo referente a las comparaciones, se encontró que los docentes que trabajan en zonas urbanas y rurales, no es relevante el conocimiento y uso de la metodología indagatoria. El género (femenino y masculino) revelaron no ser relevantes en el aprendizaje de la metodología indagatoria para enseñar ciencias. Lo cual significaría que la metodología indagatoria, se puede desarrollar gradualmente en las Instituciones Educativas públicas y privadas.
4. Finalmente, se ha comprobado que la metodología indagatoria hace posible la enseñanza de las ciencias. Pero, se ha establecido también que los efectos de la misma no son homogéneos; que en ciertos grupos puede influir más en el desarrollo de un componente que de otros. Sin embargo, es notable que en todos los casos se ha hecho sentir la influencia de la metodología indagatoria en el aspecto teórico y de uso en la práctica pedagógica.

Referencias bibliográficas:

- Ausubel, D. P. (1976). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Assmann, H. (2002) *Placer y ternura en la educación*. Sociedad aprendiente. Madrid: Narcea. S.A.
- Avilés, G. (2011) *La metodología indagatoria: una mirada hacia el aprendizaje significativo*.
- Bateman, W. (2000). *Alumnos Curiosos: Preguntas para Aprender y Preguntas para Enseñar*. España: Gedisa.
- Coll, C., Martín E., Mauri T. y otros. (2003). *El constructivismo en el Aula*. Barcelona: Graó
- Crisólogo A. (2004) "Investigación científica". Lima Perú : Edit. Abedul.
- Potter, J. (1995). *Ciencia en segundos: Experimentos que puedes hacer en minutos o menos*. Argentina: Albatros
- García I. (2000). *La Ciencia Posible: Propuesta de Enseñanza Aprendizaje de las Ciencias Naturales para Segundo Ciclo*. Argentina: Ediciones Novedades Educativas.
- Vygotsky, L. (1988). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. México: Editorial Crítica, Grupo editorial Grijalbo.