

Estrategias didácticas sobre el aprendizaje basado en la indagación

Martha Andrea González de Hendrichs
Universidad del Mundo, Viena, Austria
Indagación en Ciencias

Introducción

La educación moderna requiere que además de adquirir conocimientos, los estudiantes obtengan competencias y desarrollen actitudes que puedan aplicar a la vida diaria y los motive a continuar aprendiendo. El aprendizaje se lleva a cabo a través de búsqueda de información, al hacer preguntas, explorar, experimentar y solucionar problemas. Debe ser significativo, tener un propósito, ser interesante y poder ser transferido a otros contextos (<http://whatedsaid.wordpress.com/>).

Con el propósito de obtener una educación adecuada para las necesidades de hoy en día, se han desarrollado una serie de modelos y estrategias de enseñanza, que tratan de reunir elementos importantes que permitan obtener las competencias indispensables, y así fundar un buen aprendizaje para el desarrollo profesional de los estudiantes.

Existen varias estrategias de enseñanza que se centran en el alumno y donde el maestro o profesor funge como mediador o guía en el proceso de aprendizaje (www.ub.edu/). Entre algunas de estas estrategias de enseñanza se encuentran el aprendizaje a través de la experiencia (www.usask.ca/), el aprendizaje al revés (James, 2014), aprendizaje basado en casos y proyectos (www.usask.ca/), la educación basada en competencias (Argudín Vázquez, 2013), el aprendizaje a través de solución de problemas (www.usask.ca/) y el aprendizaje a través de la indagación (www.usask.ca/; <http://teaching.uncc.edu/>).

La enseñanza, o aprendizaje a través de la indagación, es una estrategia de enseñanza muy popular que ofrece buenos resultados, ya que permite que los estudiantes obtengan conocimientos al mismo tiempo que desarrollan competencias y aprenden a guiar su propio aprendizaje (Colburn, 2000; Banchi and Bell, 2008; www.justsciencenow.com). Este tipo de aprendizaje se enfoca en la forma de cómo aprender en lugar de solamente enfocarse en el entendimiento del concepto, y a su vez promueve la adquisición de competencias necesarias para el aprendizaje (<https://sites.google.com/site/>).

Debido al gran interés por este tipo de estrategia de enseñanza, se cuenta con amplia información que facilita el análisis de los factores que influyen en el éxito de su aplicación, permitiendo que se establezcan los elementos indispensables para llevar este tipo de estrategia de enseñanza a la práctica. Entre algunos de estos elementos básicos para la elaboración cuidadosa de la estrategia, se encuentran: la selección del tipo de actividad, la selección del nivel de indagación, y la selección de materiales y equipo necesarios para llevar a cabo la indagación.

Objetivo

El objetivo de este artículo es proporcionar información general sobre esta estrategia de enseñanza, con la finalidad de que cada maestro o profesor que tiene interés en implementar este tipo de estrategia para su asignatura, obtenga información recopilada y práctica, basada en resultados de diversas investigaciones y en la experiencia de la implementación de esta estrategia, apoyada además por literatura actualizada sobre el aprendizaje a través de la indagación.

Aprendizajes esperados

Los maestros y profesores son el elemento central para el éxito del aprendizaje a través de la indagación, ya que además de preparar cuidadosamente su estrategia de enseñanza, deben lograr que los estudiantes se hagan responsables de su propio aprendizaje (NRC, 1996). Esto implica el cambio lento de un aprendizaje estructurado hacia un aprendizaje más abierto (Windshirl, 2002), y demanda flexibilidad y profundo conocimiento de la materia por parte de los maestros y profesores (Zion et al., 2004b). Con base en esto, se espera que los maestros y profesores puedan obtener la información que los apoye en el desarrollo de su propia estrategia de enseñanza basada en la indagación.

Este tipo de estrategia puede ser implementada de manera efectiva en la educación media, la educación superior, y la educación primaria. Un factor que facilita la implementación de esta estrategia de enseñanza en la escuela primaria, es la curiosidad de los niños, ya que tienen un interés nato por querer entender todo lo que les rodea, facilitándoles la formulación de preguntas que pueden ser contestadas a través de la indagación (Jiménez Rodríguez, 2013).

Material para el desarrollo de la estrategia

Antes de implementar una nueva estrategia de enseñanza en el salón de clases, es importante analizar todas las opciones, para así poder seleccionar la más adecuada en base al tipo de asignatura, los recursos que se tienen, y los intereses de los estudiantes. La tabla I resume cuatro diferentes tipos de estrategias de enseñanza centradas en los estudiantes.

Tabla I. Comparación de estrategias de enseñanza centradas en el estudiante

Aprendizaje basado en competencias	Aprendizaje basado en experiencia	Aprendizaje basado en casos	Aprendizaje basado en la solución de problemas	Aprendizaje a través de la indagación
Está centrado en las necesidades y estilos de aprendizaje y potencialidades individuales para que el alumno llegue a manejar con maestría las destrezas necesarias para su desarrollo profesional (Argudín Vázquez, 2013)	Los educadores planean conscientemente involucrar a los estudiantes en experiencias directas y se enfocan en la reflexión como técnica para incrementar conocimientos (www.usask.ca/)	Se define como el medio para una enseñanza sobre eventos reales que está basada en la participación, diálogo y aprendizaje a través de discusión de grupo sobre eventos actuales (www.usask.ca/)	Enfoca al estudiante a ser el protagonista de su propio aprendizaje, motivándolo a través de problemas abiertos y estimulantes, presentados por los maestros o profesores, quienes fungen como mediadores del aprendizaje (www.usask.ca/ , www.es.wikipedia.org)	Es similar al aprendizaje basado en la solución de problemas, con la diferencia de que la motivación proviene de la exploración de un tema que conduce al estudiante a formular una pregunta central (www.usask.ca/)

El aprendizaje a través de la indagación tiene varios niveles. Éstos están basados en el grado de participación del estudiante, y la participación o involucramiento del maestro o profesor en el proceso de indagación (Colburn, 2000). Es importante enfatizar que en todos los niveles de indagación, los estudiantes son los que realizan la parte práctica de la indagación (tabla 2).

Tabla 2. Diferentes niveles o estrategias de indagación (modificado de Colburn, 2000)

Niveles o tipo de estrategias de indagación	Pregunta de investigación	Materiales para la investigación	Metodología de investigación	Resultados de la investigación
Indagación confirmada	El maestro provee la pregunta para investigar a través actividades	El maestro proporciona los materiales para la indagación	El maestro proporciona la metodología para la indagación	El maestro informa a los estudiantes los posibles resultados que obtendrán de la

Niveles o tipo de estrategias de indagación	Pregunta de investigación	Materiales para la investigación	Metodología de investigación	Resultados de la investigación
	prácticas			indagación
Indagación estructurada	El maestro provee la pregunta para investigar a través de actividades prácticas	El maestro proporciona los materiales para la indagación	El maestro proporciona la metodología para la indagación	Los estudiantes tienen que encontrar la relación entre las variables de los resultados obtenidos
Indagación guiada	El maestro provee la pregunta para investigar a través de actividades prácticas	El maestro proporciona los materiales para la indagación	Los estudiantes diseñan la metodología para la indagación	Los estudiantes tienen que encontrar la relación entre las variables de los resultados obtenidos
Indagación abierta	Los estudiantes formulan la pregunta para su indagación	Los estudiantes solicitan al maestro los materiales que necesitan para la indagación	Los estudiantes diseñan la metodología para la indagación	Los estudiantes tienen que encontrar la relación entre las variables de los resultados obtenidos

Metodología

El primer año escolar en el que se introduce este tipo de estrategia de enseñanza, debe ser dedicado a obtener experiencias y establecer cambios para adaptarse al nuevo tipo de dinámica en la clase o aula, ajustándose claramente a cada grupo y promoviendo que la educación sea individualizada.

A los estudiantes se les facilitará la familiarización del aprendizaje a través de la indagación si los materiales, equipo, conceptos y temas son de su conocimiento. Se recomienda iniciar con el nivel de indagación confirmada o estructurada, y que los estudiantes empleen el uso de la metodología científica en todos los niveles de la indagación. Esto fomenta el desarrollo de técnicas que les facilitarán la indagación, evitando frustración y ofreciéndoles una experiencia positiva en la implementación de este tipo de enseñanza.

La tabla 3 representa una lista de algunos elementos que deben ser considerados para evitar errores iniciales al implementar la enseñanza a través de la indagación.

Tabla 3. Lista de elementos básicos para implementar el aprendizaje a través de la indagación

La introducción de este tipo de estrategia de enseñanza debe ser hecha o conducida paso a paso
Las rúbricas deben ser cuidadosamente seleccionadas y establecidas antes del inicio de la indagación
La selección del tipo de actividad debe ser adecuada para cada concepto
El concepto debe ser adecuado para el tipo y nivel de indagación seleccionada y debe ser del conocimiento e interés de los estudiantes
Los temas seleccionados deben ser actuales y de interés para los estudiantes
Los materiales y equipo que se usara para la indagación deben ser de uso familiar para los estudiantes
La introducción de un nuevo equipo es mejor hacerla con un tipo de indagación estructurada o confirmada
Sólo se debe de pasar al siguiente nivel de indagación cuando los estudiantes se hayan familiarizado y hayan puesto en práctica con éxito el nivel de indagación presentado

La forma de aprendizaje del estudiante debe ser central para el desarrollo de las evaluaciones. Sin embargo, también se debe incluir el nivel de desarrollo de aprendizaje del estudiante mediante esta estrategia. Para esto, es importante la selección cuidadosa de las rúbricas para establecer las mediciones del nivel de indagación alcanzada (<http://www.aacu.org/value/>; <http://www.galileo.org/research/>).

En este estudio, se establecieron cuatro niveles de aprendizaje usando rúbricas previamente establecidas, con la finalidad de lograr evaluaciones más precisas (tabla 4) (www.aacu.org; www.experientialearning.ucdavis.edu).

Tabla 4. Rúbricas previamente establecidas para la evaluación del aprendizaje obtenido a través de la estrategia de enseñanza por indagación

Nivel de aprendizaje alcanzado por el estudiante	Características correspondientes en cada nivel de aprendizaje
Emergente	<p>Observa cuidadosamente</p> <p>Muestra curiosidad por el tema/cosa por indagar</p> <p>Trata de resolver el problema solo</p>

Nivel de aprendizaje alcanzado por el estudiante	Características correspondientes en cada nivel de aprendizaje
Desarrollando	Quiere saber cómo funcionan las cosas a través de observaciones cuidadosas Trata de resolver el problema usando una opción específica Trata ideas propias Trata el trabajo en equipo
Consolidando	Desarrolla interés personal y la curiosidad se transforma en investigación Analiza lo indagado de una forma más sistemática Trata de resolver el problema con varias opciones Escucha nuevas ideas, pero sin cambiar su propia opinión Selecciona trabajar en equipo
Establecido	Identifica su propio nivel de logros Hace conexiones entre otras actividades, experiencias y temas Trata soluciones innovadoras para resolver el problema Acepta otras alternativas/ideas que prueben ser más adecuadas para la solución del problema Selecciona trabajar en equipo

Para poder establecer una actividad y el nivel adecuado para la indagación de un concepto, los siguientes porcentajes y valores fueron implementados para la evaluación del nivel de aprendizaje alcanzado por medio de este tipo de estrategia de enseñanza. Estos porcentajes representan el nivel de aprendizaje alcanzado por el grupo de estudiantes para el concepto estudiado en esa asignatura (tabla 5).

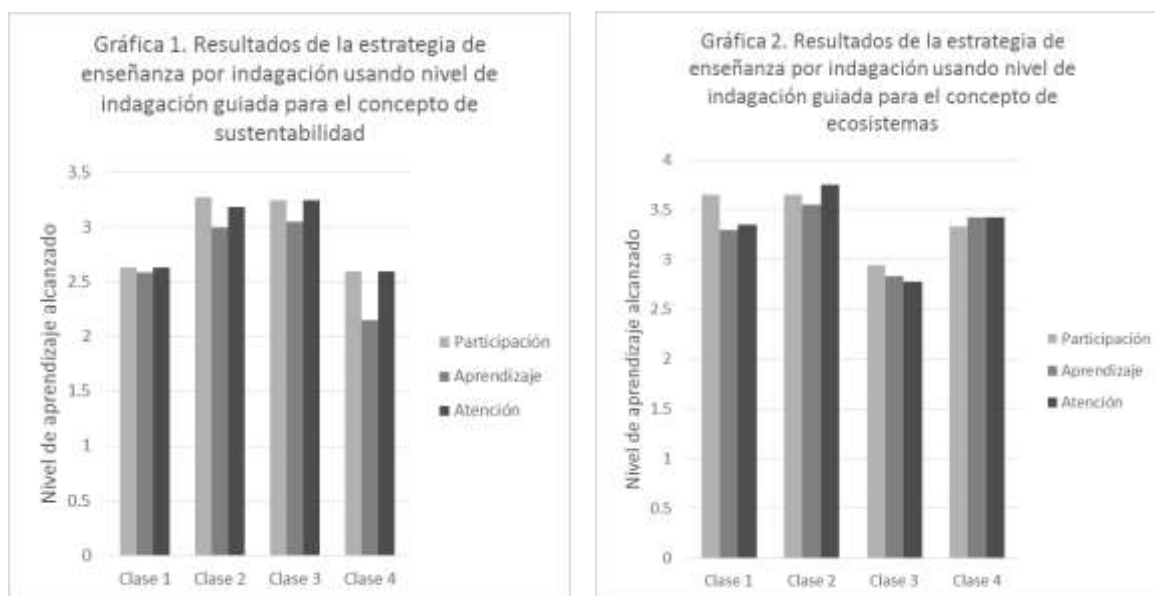
Tabla 5. Porcentajes que deben alcanzarse en cada clase para el establecimiento de la estrategia seleccionada como la adecuada para el concepto indagado

Nivel de aprendizaje alcanzado por los estudiantes	Valor asignado	Porcentajes requeridos para cada nivel de aprendizaje alcanzado
Emergente	1	Máximo de 20%
Desarrollando	2	Mínimo de 30%
Consolidando	3	Mínimo de 40%
Establecido	4	Mínimo de 10%

Resultados

Las gráficas 1 y 2 representan una muestra de los resultados de la estrategia de indagación empleando el nivel de indagación guiada en alumnos de edades 8 a 9 años ($n = 84$ niños). Las evaluaciones fueron hechas durante el año escolar 2012-2013, dentro de la unidad de indagación relacionada al medio ambiente (“Compartiendo el Planeta”). Los conceptos indagados fueron sustentabilidad y ecosistemas. Los valores asignados corresponden al nivel de aprendizaje alcanzado por los estudiantes en los conceptos indagados (tabla 5).

Para el concepto de sustentabilidad (gráfica 1) se implementó la experimentación como tipo de actividad seleccionada para la indagación, mientras que para el concepto de ecosistemas (gráfica 2) se implementó la investigación como tipo de actividad seleccionada para la indagación.



Análisis

Los resultados en las tres categorías analizadas durante la indagación: la participación, el aprendizaje y la atención del concepto de sustentabilidad (gráfica 1) demuestran ser en general más bajos que los resultados obtenidos por la indagación sobre el concepto de ecosistemas (gráfica 2).

En comparación entre los dos conceptos indagados, la selección del tipo de actividad para el concepto de sustentabilidad (experimentación), resultó en un nivel más bajo de aprendizaje que el nivel de aprendizaje obtenido de la indagación del concepto de ecosistemas (investigación).

La diferencia en la participación y la atención durante la actividad, varía también entre ambos conceptos. Se puede observar que hay diferencias en el nivel de

aprendizaje entre las clases para cada uno de los conceptos. La clase 2 obtuvo en ambos conceptos resultados de aprendizaje elevados (3 y 3.5 respectivamente). En las clases 1, 3 y 4 se ve claramente una influencia en el interés mostrado por los estudiantes para los dos conceptos indagados.

Conclusiones

Los resultados obtenidos por la experiencia en la implementación del aprendizaje a través de la indagación, corroboran que los maestros establecen las bases para el éxito del aprendizaje del concepto indagado, al hacer una selección meticulosa de los elementos adecuados para cada tipo de indagación.

Como se puede observar en los resultados obtenidos por las clases 1, 3 y 4 (gráficas 1 y 2), la selección del tipo de actividad para cada concepto probablemente tuvo un efecto en el nivel de aprendizaje de dichos conceptos.

Observaciones hechas durante este estudio sugieren que es importante lograr que los estudiantes se familiaricen con la metodología, el equipo y los materiales necesarios para cada indagación, con la finalidad de obtener experiencias positivas en el uso de este tipo de estrategia de enseñanza. Esto se puede lograr al iniciar la estrategia con un nivel de indagación de confirmación, seguido por un nivel de indagación estructurada y posteriormente emplear el nivel de indagación guiada. Aunque se desea alcanzar el nivel abierto en la indagación, no todos los conceptos pueden ser indagados empleando este nivel, ya que una desventaja en el empleo de este nivel de indagación es el tiempo. Esto se puede minimizar si se hacen enlaces entre asignaturas, en donde los maestros o profesores podrían enlazar conceptos relacionados, con la finalidad de que los estudiantes hagan conexiones entre los temas que incluyan diferentes disciplinas, resultando en un mayor impacto en el aprendizaje. Otras posibilidades del uso de indagación abierta serían la indagación de conceptos cortos, o de proyectos que sean de larga duración dentro de la asignatura.

La enseñanza a través de la indagación es flexible e individual, permite un entendimiento más profundo de los conceptos para poder ser aplicados a la vida diaria, crea la capacidad de resolver problemas, estimula la autonomía del propio aprendizaje y provoca la creatividad en los estudiantes. Las ventajas que ofrece el aprendizaje a través de la indagación son múltiples, pero principalmente forma ciudadanos que continúan aprendiendo a través de la vida, fomenta el trabajo en equipo y desarrolla el pensamiento crítico.

Bibliografía y Cibergrafía

- ❖ Argudín Vázquez, Y. (2013). Educación basada en competencias. Recopilado en: http://www.cop-mexico.com.mx/blog/wp-content/uploads/2013/03/Argud%C3%ADn-Educaci%C3%B3n_basada_en_competencias.pdf
- ❖ Banchi, H. y R. Bell. (2008). The Many Levels of Inquiry. Recopilado en: www.greatlakeslessons.com
- ❖ Colburn, A. (2000). An Inquiry Primer. Recopilado de: <http://www.experientiallearning.ucdavis.edu/module2/el2-60-primer.pdf>
- ❖ Discipline-Based Inquiry Rubrics. Recopilado en: <http://www.galileo.org/research/publications/rubric.pdf>
- ❖ Harlen, W. (2012). Aprendizaje y enseñanza de ciencias basados en la indagación. Recopilado en: www.ecbichile.cl/wp-content/uploads/2012/05/Aprendizaje-y-enseñanza-de-ciencias-basados-en-la-indagación.pdf
- ❖ Inquiry and Analysis Value Rubrics. Recopilado en: <http://www.aacu.org/value/rubrics/pdf/InquiryAnalysis.pdf>
- ❖ James, L. (2014). Recopilado en: <http://compassmag.3ds.com/es/Education/LA-CLASE-AL-REVES>
- ❖ Jiménez Rodríguez, M. E. (2013). El placer y el gusto de la curiosidad infantil como recurso para la iniciación a la investigación científica. Perspectivas en primera infancia. Vol. 2, núm. 1. Recopilado en: www.revistas.unitru.edu.pe/index.php/PET/article/view/401/340
- ❖ La metodología del Aprendizaje Basado en Problemas. Recopilado en: http://www.ub.edu/dikasteia/LIBRO_MURCIA.pdf
- ❖ National Research Council (NRC). (1996). National Science Education Standards. Washington, D.C., National Academy Press.
- ❖ Teaching Strategies. Recopilado en: www.usask.ca/gmte/resources/teaching/strategies
- ❖ The Inquiry Approach to Learning. Recopilado en: <https://sites.google.com/site/ceearlylearning/Home/the-project-approach-to-learning>

- ❖ Zion, M., Slezak, M., Shapira, D., Link, E., Bashan, N., Brumer, M., Orian, T., Nussinowitz, R., Court, D., Agrest, B. y R. Mendelovici. (2004b). Dynamic, open inquiry in biology learning. *Science Education*, 88, 728-753.
- ❖ http://es.wikipedia.org/wiki/Aprendizaje_basado_en_problemas
- ❖ <http://teaching.uncc.edu/learning-resources/articles-books/best-practice/instructional-methods/150-teaching-methods>
- ❖ <http://whatedsaid.worldpress.com/2014/04/09/its-not-about-making-learning-happen-its-about-letting-it-happen/>
- ❖ www.justsciencenow.com