

ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES BASADO EN PROYECTOS PARA UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

Zunilce María Carreras Álvarez¹ - Rosa Catalina Vani Alvarenga²

Resumen

Este artículo argumenta promover la enseñanza de las Ciencias Naturales basada en proyectos, como una metodología que facilita el aprendizaje significativo del alumno en un contexto dinámico, interesante y motivador, en el cual los alumnos investigan y cooperan para aprender Ciencias Naturales.

Por un lado, es importante que los alumnos reciban una buena formación de las Ciencias Naturales basada en proyectos porque así les ayudarán a desarrollar habilidades de pensamiento crítico que será de gran utilidad en su vida cotidiana.

Por otro lado, requiere que los planes de estudio de aula estén bien estructurados de acuerdo a la estrategia didáctica que el docente aplicará como metodología pedagógica para un buen aprendizaje significativo, así también la necesidad de un docente gestor en la orientación del pensamiento científico y en las actividades de las problemáticas abordadas.

Palabras claves: Ciencias Naturales- metodología de proyectos- aprendizaje significativo.

TEACHING OF NATURAL SCIENCES BASED ON PROJECTS FOR A MEANINGFUL LEARNING

Abstract

This article argues to promote the teaching of Natural Sciences based on projects, as a methodology that facilitates the significant learning of the student in a dynamic, interesting and motivating context, in which student's research and cooperate to learn Natural Sciences.

On the one hand, it is important that students receive a good formation of Natural Sciences based on projects, because this way, they will help them to develop critical thinking skills that will be very useful in their daily life.

On the other hand, it requires that the classroom curriculum be well structured according to the teaching strategy that the teacher will apply as a pedagogical methodology for good meaningful learning, as well as the need for a teacher to guide scientific thinking, and in the activities of the problems addressed.

Keywords: Natural Sciences- project methodology- meaningful learning.

Introducción

Este trabajo aborda La Enseñanza de las Ciencias Naturales basado en Proyectos para un aprendizaje significativo. Tal abordaje es debido a que los alumnos en la enseñanza de las Ciencias Naturales deben adquirir habilidades científicas, teniendo en cuenta la actualización curricular del Bachillerato de Enseñanza Media, cuyo objetivo general de la Educación Media, pretende que en la Educación Media los estudiantes desarrollen el

¹ Facultad de Ciencias de la Educación y la Comunicación. Universidad Autónoma de Asunción. Paraguay.

Correo electrónico: zunilce@gmail.com

² Colegio Pte. Franco. Paraguay. Ingeniera Química (UNA)

Correo electrónico: cattyvanni67@gmail.com

pensamiento científico para la toma de decisiones en las diferentes situaciones de la vida. (MEC, 2014, p.16).

En concordancia con lo anterior, una de las competencias generales de este nivel plantea que los estudiantes utilicen con actitud científica y ética las metodologías científicas e investigativas en la comprensión de principios y expresión de principios, leyes, teorías y fenómenos acontecidos en el medio ambiente y en la solución de situaciones problemáticas del entorno. Por lo tanto, el propósito del presente estudio es describir la metodología de proyectos como estrategia didáctica en la aplicación de los procesos del método científico en la comprensión y en la solución de situaciones problemáticas del entorno. (MEC, 2014, p.20). A fin de que la metodología de proyecto se traduzca en un aprendizaje significativo, el alumno debe analizar, elaborar, manipular y construir para configurar su conocimiento.

Esta investigación es llevada a cabo a partir de una revisión bibliográfica, con un enfoque cualitativo. Se ha realizado una revisión sistemática de artículos de revistas científicas, dedicadas a la Enseñanza de las Ciencias por proyectos, como también teorías de pedagogos o teóricos sobre el tema.

¿Qué es un proyecto?

Es una sucesión de tareas, con un inicio y un fin, que están limitados por el tiempo, por los recursos y los resultados deseados. Siguiendo en esta línea Baker y Baker, señala que un proyecto posee un resultado deseable específico; un plazo de ejecución, un presupuesto que limita la cantidad de personas o insumos y dinero que pueden utilizarse para completar el proyecto (1998:5).

¿Qué es un proyecto científico?

Para Tobón, es lograr la construcción de conocimientos sobre hechos, teniendo como base teorías. Se caracterizan por estar formulados en términos de hipótesis a contrastar, la generalización de conocimientos, la construcción de marcos conceptuales y la sistematización. (2006, p.2).

Tal es así que en los proyectos es importante que haya un tópico general propuesto por el docente, sobre el cual los estudiantes construyan propuestas particulares.

Método Científico

Para Arias, el método científico es el conjunto de pasos, técnicas y procedimientos que se emplean para formular y resolver problemas de investigación mediante la prueba o verificación de hipótesis (2006, p.19).

Así también para los autores Guffante, Guffante, y Chavez, manifiestan que el método científico en especial puede definirse como los procedimientos que sigue cada ciencia para hallar, sistematizar y explicar las verdades que le son propias. (2016, p.25).

Pasos del método científico

Siguiendo en esta línea, Arias, 2006, p.19) señala, que previo a la aplicación del método científico debe ocurrir un hecho o fenómeno, es decir, cualquier suceso o cambio ocurrido en la naturaleza o en la sociedad que pueda ser percibido y que se de interés para el investigador. Una vez sucedido el hecho, se procede con el primer paso:

- a) Observación: consiste en la percepción del hecho o fenómeno.
- b) Formulación del problema: se basa en la elaboración de una pregunta o interrogación acerca del hecho observado.
- c) Formulación de la hipótesis: radica en la producción de una suposición o posible respuesta al problema.
- d) Verificación: consiste en someter a prueba la hipótesis mediante la recolección de datos.

- e) Análisis: los datos obtenidos son procesados para así determinar cuáles con firman o niega la hipótesis.
- f) Conclusión: es la respuesta al problema, producto de la verificación.

Metodología de proyectos

Los autores Daniel, Hernández, Peralta y Sánchez señalan que el método de proyecto emerge de una visión de la educación en la cual los estudiantes toman una mayor responsabilidad de su propio aprendizaje y en donde aplican, en proyectos reales, las habilidades y conocimientos adquiridos en la clase.

Los mismos autores mencionan que el método de proyecto busca enfrentar a los alumnos a situaciones que lo lleven a rescatar, comprender y aplicar aquello que aprende como una herramienta para resolver problemas o proponer mejoras en las comunidades en donde se desenvuelven.

También mencionan que, cuando se utiliza el método de proyecto como estrategia, los estudiantes estimulan sus habilidades más fuertes y desarrollan algunas nuevas. Se motiva en ellos el amor por el aprendizaje, un sentimiento de responsabilidad y esfuerzo, y un entendimiento del rol tan importante que tienen en su comunidad educativa. (s/a, p.11).

Aprendizaje Significativo y el trabajo por proyectos en las Ciencias Naturales

Fernne, Macías, Diana y Salcedo indican en su artículo que la teoría Ausubeliana (Ausubel, 1978) especifica unos criterios de competencias que, para que se dé el aprendizaje significativo, es necesario que:

- a) El sujeto muestre una actitud favorable hacia el aprendizaje significativo,
- b) El material (CD-ROM, guías, videos, etc.) que se ha de aprender debe ser potencialmente significativo para el alumno, es decir, relacionable con sus estructuras de conocimiento, de modo intencional, y
- c) lo anterior depende del material que se va a aprender y de la estructura cognoscitiva del alumno en particular.

Los mencionados autores también manifiestan que los planes de trabajo se estructuran de acuerdo a las características de los principios del aprendizaje basados en proyectos definidos por Remacha, Irure y Belletich (2015): la globalización, la contextualización de los aprendizajes, la organización del contenido, los recursos, los materiales, los espacios, los tiempos, la significatividad del aprendizaje, la intencionalidad educativa, el papel del educador/a y la evaluación. Con esta perspectiva metodológica se parten de los contenidos y las habilidades que se desean potenciar y se destaca el papel protagónico de los estudiantes (voz y voto). La tarea de los estudiantes y el docente será conectar con su contexto el problema, realizar procesos de investigación continua y por supuesto pensaren los procesos evaluativos de reflexión, crítica y revisión. De tal manera, para Fernne y otros, en su artículo mencionan que la Teoría del Aprendizaje Significativo en el marco del trabajo por proyectos juega un papel importante ya que está enmarcada en un enfoque constructivista; así mismo, se dice que para que se dé en el sujeto un aprendizaje significativo, es necesario que la información que adquiere el estudiante del mundo exterior interactúe de manera no arbitraria y no literal con información ya existente en su estructura cognitiva y es en este proceso donde actúa el maestro como intermediario entre los estudiantes y los conceptos científicos al diseñar una serie de materiales y ponerlos en práctica en el aula de clase, los cuales deberán ser potencialmente significativos.

Fernne y otros plantean que, en el ámbito de este trabajo, el aprendizaje significativo juega un papel fundamental debido a que permite: a) Indagar las ideas previas de los estudiantes para el posterior lanzamiento del proyecto a desarrollar. b) El diseño de material potencialmente significativo, que en este caso puede ser elaborado por ellos mismos durante el desarrollo del proyecto como la implementación de mapas conceptuales,

diagramas V, diagramas de argumentación, fichas de control de las variables de control y por ende, filmación o video educativo de los proyectos ejecutados por los alumnos como resultado del aprendizaje significativo. (2018, p.397)

Enseñar y aprender por proyecto las Ciencias Naturales

Enseñar Ciencias

Golombek en la revista de la Fundación Santillana recalcó, que otras cuestiones de permanente discusión es, qué enseñamos en el aula de ciencia (qué queremos que sepan los alumnos de ciencias naturales, y cómo hacemos para saber si saben lo que queremos que sepan) y, en forma paralela, cómo enfrentar la influencia de los conocimientos previos de los estudiantes (y, sobre todo, cómo trabajar a partir de ellos). En la misma revista Golombek nombró a Campanario (2000) y «propone una serie de estrategias –algunas obvias, otras más interesantes– para desarrollar esta metacognición en la clase de ciencias. Por lo tanto, para saber lo que saben, los alumnos podrían» (2008, p.29).

- a) resolver problemas con soluciones contra intuitivas;
- b) predecir lo que va a ocurrir en el próximo experimento;
- c) realizar modelos materiales de lo que proyectan
- d) llevar un diario científico en el que registren lo acontecido en el experimento
- e) cuestionarse el conocimiento adquirido durante el transcurso de la clase prácticas de Ciencias Naturales. (2008, p.29).

También acotó Golombek que, si de ciencias naturales se trata, tal vez hoy ya sea un lugar común que la única alternativa posible es aquella que se vale extensivamente del laboratorio y de la resolución de problemas. Por ello, como en toda buena clase de ciencias, se trata de aprender a conocer, y esto no es nada fácil, requiere entrenamiento y estrategias exitosas. El desafío para el docente es doble: ser uno más de los indagadores y, al mismo tiempo, pero de manera muy sutil, lograr orientar todo el proceso sobre la base de los objetivos que se haya trazado previamente. Como señala Golombek, en el camino existirán numerosas situaciones sorpresivas en las que debemos sonreír y confesar que no sabemos la respuesta a las preguntas de nuestros estudiantes, lo cual constituye uno de los momentos más fascinantes de este aprendizaje de las Ciencias Naturales.(2008,p.49).

Aprender Ciencias

Golombek refiere que «la única forma de aprender ciencia es haciendo ciencia en el sentido que involucra un trabajo intelectual, un aprendizaje activo por parte de los alumnos».(2008, p.29).

Para saber lo que saben, los alumnos podrían:

- a) resolver problemas con soluciones contra intuitivas;
- b) predecir lo que va a ocurrir en el próximo experimento;
- c) realizar modelos materiales de lo que proyectan para la próxima clase de Ciencias Naturales
- d) llevar un diario científico en el registran lo acontecido durante el desarrollo de la Clase de Ciencias Naturales
- e) cuestionarse los conocimientos adquiridos durante la ejecución del proyecto y formular preguntas (2008, p.43).

La estrategia de proyectos en Ciencias Naturales.

Características

Meinardi y Sztrajman(2015, p.21) mencionan a Philippe Perrenoud (2000) quien destaca las características de una estrategia de proyectos como:

- a) Es un emprendimiento colectivo dirigido por el grupo clase (el profesor/a construye el interés, pero no decide).
- b) Se orienta hacia una producción concreta (en sentido amplio, texto, diario, espectáculo, exposición, maqueta, mapa, experiencia científica, danza, canción, creación artística, fiesta, encuesta, salida, concurso, juego, etc.).

- c) Genera un conjunto de tareas en las cuales todos los/las estudiantes pueden implicarse y jugar un rol activo, que puede variar en función de sus medios e intereses.
- d) Promueve aprendizajes de saberes y de un saber hacer (decidir, planificar, coordinar, etc.).

También Meinardi y Sztrajman en su investigación concuerdan con Estela Cols (2008) quien aporta también algunas características más significativas del trabajo por proyectos como estrategia didáctica:

- a) Constituye tanto un móvil como un método de trabajo.
- b) Integra un conjunto de actividades organizadas, no inconexas; tanto en un sentido vertical –es decir, en relación con el tiempo, con el desarrollo del proyecto– como horizontal –relativo a la organización de las actividades que los distintos actores van realizando de modo simultáneo–.
- c) Fomenta una gran participación del alumno/a y el control de algunos aspectos del proceso.
- d) Es una empresa colectiva que colabora en la construcción de una cultura del trabajo en equipo.
- e) Da la posibilidad de diversificar la tarea como los modos de participación de los estudiantes.
- f) Se pone el énfasis en la integración de aprendizajes.
- g) Existe una preocupación por la relevancia y significación social, cultural o personal de los proyectos.
- h) Se produce la movilidad de una diversidad de saberes durante el proyecto: saberes ligados a la gestión del proyecto, saberes disciplinares, aprendizajes de orden social, entre otros. (2015, p.21).

Rol del alumno en la estrategia de Proyectos en Ciencias Naturales

También, Meinardi y Sztrajman en el capítulo I de su investigación proponen que los estudiantes sean capaces de:

- a) Movilizar saberes; construir competencias.
- b) Visibilizar prácticas sociales que aumentan el sentido de los saberes y de los aprendizajes escolares.
- c) Descubrir nuevos saberes, nuevos mundos, en una perspectiva de sensibilización o de “motivación”.
- d) Situarse delante de los obstáculos que no pueden ser superados más que al precio de nuevos aprendizajes que tienen lugar fuera del proyecto.
- e) Generar nuevos aprendizajes en el marco del proyecto.
- f) Identificar las adquisiciones y las faltas en una perspectiva de autoevaluación y de evaluación-balance.
- g) Desarrollar la cooperación.
- h) Tomar confianza en sí mismo/a, de modo de reforzar la identidad personal y colectiva a través de una forma de empoderamiento, de toma de poder de los actores.
- i) Desarrollar la autonomía y la capacidad de hacer elecciones y negociarlas.
- j) Elaborar y conducir proyectos. (2015, p.24).

Rol del docente en la estrategia de Proyectos en Ciencias Naturales

Cabe resaltar, como menciona Dewey, que en estas experiencias a los docentes les compete una responsabilidad importante en la organización del currículo, teniendo en cuenta la función social de los contenidos, respetando los intereses y necesidades de los alumnos.

Al mismo tiempo resulta importante reflexionar sobre el rol docente en cada una de las etapas del trabajo. Dado que uno de los objetivos del proyecto es ayudar a los alumnos a

ganar autonomía y a desarrollar habilidades cognitivas y metacognitivas, las intervenciones docentes deben centrarse en:

- a) Guiar;
- b) Ayudar a corregir cursos de acción;
- c) Ofrecer criterios para la toma de decisiones;
- d) Ser fuente de información disponible, pero, en lo posible, brindar información según la demanda de los alumnos y alumnas;
- e) Evitar convertirse en la única fuente de recursos informativos y materiales;
- f) Arbitrar en los aspectos interpersonales que los y las estudiantes no puedan resolver por sí mismos/as. Meinardi y Sztrajman (2015, p.29).

Métodos

La metodología propuesta se aplicó los siguientes pasos:

Definición del problema: Como tema se definió “La Enseñanza de las Ciencias Naturales basado en Proyectos para un aprendizaje significativo en el Nivel Medio”

Búsqueda de la información: Una vez definido el problema a investigar, se consultaron diferentes fuentes de información, entre normas, reportes técnicos, revistas especializadas, memorias de conferencias y simposios y tesis doctorales, sobre el tema.

Organización de la información: Los documentos encontrados fueron organizados y analizados, aplicando los criterios de selectividad para identificar los más relevantes

Análisis de la información: Los documentos filtrados debieron ser leídos con mayor detalle, para de esa manera finalmente seleccionar los de verdadera relevancia para la investigación.

Resultados

Considerando lo expuesto, desde la revisión bibliográfica, se determina que la mayoría de los autores consultados concordaron en la importancia de la enseñanza de las Ciencias Naturales por proyecto para un aprendizaje significativo. A su vez los autores mencionados en los diferentes apartados del artículo, coincidieron que el docente posee un rol muy importante dentro de la metodología o pedagogía de Proyectos como ser fuente de información disponible, pero, en lo posible, brindarla según la demanda de los alumnos, enfatizando las teorías de John Dewey y Ausubel. También consideraron que los alumnos sean capaces de generar nuevos aprendizajes en el marco del proyecto de la materia de Ciencias Naturales, así también de elaborar y conducir proyectos.

Discusión

En este artículo se determina la necesidad de un profesorado capaz de producir y llevar al aula estrategias innovadoras de enseñanza de las ciencias, cuyo fin sea mejorar el aprendizaje de los estudiantes de la materia de Ciencias Naturales y que los mismos sean capaces de construir competencias, descubrir nuevos conocimientos en una perspectiva de sensibilización o motivación, y generar nuevos aprendizajes en el marco de la metodología de proyectos. Para eso, se requiere de un profesorado también reflexivo, crítico y autónomo; profesionales que puedan revisar su práctica y producir cambios significativos (Meinardi, 2010).

Tanto la Teoría de Ausubel, como de John Dewey se complementan para la Enseñanza de las Ciencias Naturales basado en Proyectos para un aprendizaje significativo en el Nivel Medio.

Bibliografía

- Arias, F., (2006).El proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica. Ed.6.Caracas. Venezuela. Episteme.
- Barboza, E. (2013). Proyectos educativos y sociales. Madrid. España. Narcea. S.A. p.18, 19,23.24.
- Doménech, J. Ruiz, N., (2016).Missiontostars; un proyecto de investigación alrededor de la Astronomía, las misiones espaciales y la investigación científica. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias.14 (1) ,99. Recuperado: //hdl.handle.net/104/18849.
- Esteza, D. Hernández, L. Perales, M. y Sánchez, A., (s/a) (s/d). Metodología por proyecto.p.11.
- Fernne, C. Macías. Martínez. D., (2018).El Aprendizaje Basado en Proyecto, como línea de práctica pedagógica en un programa de formación de maestros en Ciencias Naturales. Revista electrónica científica de investigación. Vol. 4. (1)
- Golomek, D., (20089). Aprender y enseñar ciencias del Laboratorio al aula. Fundación Santillana Foro Latinoamericana de Educación. P.29.49
- Gómez, A., Quintanilla, M., (2015).La Enseñanza de las Ciencias Naturales Basados en Proyectos. Santiago de Chile: Bella Terra.1p.16-18-19.24.29.
- Gutiérrez, A; Calderón L., Muñoz. (2014).La práctica de la enseñanza de las Ciencias Naturales y Sociales. Congreso Iberoamericano de Ciencias, Tecnología, Innovación y Educación. Buenos Aires.
- Meinardi, E. Sztrajman, J., (2015). La Enseñanza de las Ciencias Naturales Basadas enProyectos.Cap.1. De la Pedagogía por Proyectos a la Estrategia de Proyectos. Proyecto CONACYT. 1°ed. Santiago de Chile. Ed. Vellatera Ltda.
- San Martí, N. Márquez, C. (2015).Aprendizaje de las Ciencias Basado en Proyectos: del contexto a la acción. Revista de Educación Científica.1 (1).
Doi:10,17979/arec.2017.1.1202.
- Sbarbati, N. (2015). Educación en Ciencias Basadas en la Indagación. Revista Iberoamericana de las Ciencias, tecnología, y Sociedad.10. (28) ,6.
- Sosa, A. (2012). Proyectos para trabajar desde (con) las diferencias. Un abordajemetodológico para los clubes de Ciencias. Dirección de innovación, Ciencias y Tecnologías. P.3.Recuperado: <https://www.mec.gub.uy>
- Westbrook, R., (1999).El compromiso de Dewey con la democracia y con la Integración de Teoría y Práctica. Revista trimestral de Educación Comparada (Paris-UNESCO).Vol.5, p.289,305.