

Una metodología para el desarrollo de proyectos educativos en la ciencia escolar en educación secundaria

A methodology for developing educational projects in school science at the secondary education level

J. Mauricio Nava Bautista

Secundaria 245 Ángel Trías Álvarez. Secretaría de Educación Pública. Administración Educativa Federal en la Ciudad de México, AEFCM. México.

E-mail: jose.navab@aeefcm.gob.mx

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8737-5793>

Recepción: 06/05/2026

Aceptación: 29/09/2026

Publicación: 02/10/2026

Resumen

Se presenta la propuesta de una metodología didáctica para el desarrollo de proyectos educativos científicos y tecnológicos en la educación secundaria. En el presente artículo se propone una metodología de aprendizaje para el desarrollo de proyectos científicos y tecnológicos basada en el Aprendizaje en Proyectos (ABP).

El aprendizaje basado en proyectos es una metodología que consiste en crear aprendizajes gracias a la realización de una producción concreta.

A través de una serie de etapas, los alumnos colaboran, guiados por el o la docente, para responder a una problemática, resolver una situación o responder a una pregunta, apoyándose en un tema que suscita su interés.

La metodología propuesta se compone de 5 fases: fase reflexiva, procedimental, analítica, de socialización y metacognitiva. La metodología propuesta se puede aplicar en la fase 6 en las disciplinas científicas como matemáticas, biología, física y química.

Se describen los argumentos para que dicha metodología pueda ser implementada con el objetivo de fortalecer el aprendizaje de los contenidos y procesos de desarrollo del aprendizaje dentro del modelo educativo de la nueva escuela mexicana (NEM).

Las actividades desarrolladas en cada una de las fases mejoran el desarrollo de habilidades individuales y colaborativas entre los integrantes de los equipos de trabajo.

El trabajo docente se ve simplificado con el uso de recursos didácticos. Para los alumnos, estos recursos, representan una hoja de ruta para el desarrollo de sus proyectos de ciencia escolar científicos y tecnológicos.

La metodología aquí propuesta ha sido aplicada en los proyectos escolares llevados a cabo durante los ciclos escolares 2024-2025 y 2025-2026.

Palabras Clave: metodología didáctica, aprendizaje basado en proyectos, enseñanza de la ciencia, escuela secundaria, nueva escuela mexicana (NEM)

Abstract

This article presents a didactic methodology for developing scientific and technological educational projects in secondary education. It proposes a learning methodology for developing science and technology projects based on Project-Based Learning (PBL). PBL is a methodology that involves creating learning with the creation of a concrete product. Through a series of stages, students collaborate, guided by the teacher, to address a problem, resolve a situation, or answer a question, related to a topic of interest.

The proposed methodology consists of five phases: reflective, procedural, analytical, socialization, and metacognitive.

The proposed methodology can be applied in phase six to scientific disciplines such as mathematics, biology, physics, and chemistry. The arguments for implementing this methodology are described, with the aim of strengthening the learning of content and developmental processes within the educational model of the New Mexican School (NEM).

The activities developed in each phase enhance the development of individual and collaborative skills among team members. The teaching work is simplified through the use of educational resources. For students, these resources serve as a roadmap for developing their scientific and technological school science projects.

The methodology proposed here has been applied in school projects carried out during the 2024-2025 and 2025-2026 school years.

Keywords: methodology, project-based learning, science teaching, high school, new mexican school (NEM).

1. Introducción

En el año 2022 se publicó en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el nuevo Plan de Estudios 2022, conocido como Nueva Escuela Mexicana (NEM), para la educación básica en México.

La Nueva Escuela Mexicana (NEM) propone una educación humanista, que sea intercultural e inclusiva, abierta a la diversidad, que promueva los derechos humanos, así como el ejercicio de la autonomía (SEP, 2022a).

En el nuevo modelo educativo de la NEM, dentro del campo formativo Saberes y Pensamiento Científico, se requiere del trabajo con metodologías de aprendizaje que apoyen el desarrollo del trabajo con proyectos de investigación científicos y tecnológicos (a nivel de ciencia escolar).

Dichas metodologías favorecerán los aprendizajes de contenidos y procesos de desarrollo del aprendizaje (PDA's) de las disciplinas de Matemáticas, Biología, Física y Química, así como también promoverán el desarrollo de la ciencia escolar como instrumento pedagógico para el trabajo colaborativo entre el alumnado y el fortalecimiento de los aprendizajes.

Durante el ciclo escolar 2022-2023, la Secretaría de Educación Pública (SEP), propuso el documento titulado “Sugerencias metodológicas para el desarrollo de los proyectos educativos”, en el que sugiere 4 metodologías didácticas para el desarrollo de proyectos: Aprendizaje basado en proyectos comunitarios, Aprendizaje basado en indagación (STEAM como enfoque), Aprendizaje basado en problemas (ABP) y Aprendizaje servicio (AS).

En el documento, la SEP señala que estas metodologías de aprendizaje son solamente una sugerencia de trabajo y que en ningún momento pretenden limitar el desarrollo, la creatividad y la autonomía profesional del magisterio (SEP 2022a).

En 2024, Velásquez y Balcázar, analizaron estas 4 metodologías y concluyeron que la importancia de estas metodologías didácticas debe centrarse en cómo estas metodologías se contextualizan y adaptan a las realidades específicas de las comunidades educativas mexicanas, más que en las metodologías en sí mismas.

En el presente artículo se propone una metodología de aprendizaje para el desarrollo de proyectos científicos y tecnológicos basada en el Aprendizaje en Proyectos (ABP) de Kilpatrick (1918) y en la metodología Aprendizaje basado en indagación. steam como enfoque. El aprendizaje basado en proyectos es una metodología que consiste en crear aprendizajes gracias a la realización de una producción concreta.

A través de una serie de etapas, los alumnos colaboran, guiados por el o la docente, para responder a una problemática, resolver una situación o responder a una pregunta, apoyándose en un tema que suscita su interés (SEP, 2022b).

Esta metodología (ABP) permite ir más allá del aprendizaje pues la interdisciplinariedad, la problematización de situaciones reales, la adquisición de competencias para el siglo XXI y el uso de habilidades digitales, permite aunar los intereses, conocimientos y contexto del alumnado con los objetivos curriculares (SEP, 2022b).

La metodología aquí propuesta puede ser trabajada dentro de las disciplinas científicas del campo formativo saberes y pensamiento científico de la fase 6 de la educación básica en secundaria.

2. Metodología de Investigación

Justificación de la metodología

Entre las finalidades del campo formativo saberes y pensamiento científico se encuentran la comprensión para explicar procesos y fenómenos naturales por medio de indagación, interpretación, experimentación, sistematización, representación con modelos y argumentación de tales fenómenos (SEP, 2024b).

El campo formativo requiere del trabajo inter y transdisciplinario para aportar soluciones y explicaciones a partir del trabajo con situaciones reales y problematizadas de fenómenos naturales.

El autor del presente trabajo ha trabajado con diferentes metodologías de aprendizaje en el desarrollo de proyectos científicos y tecnológicos, a nivel de ciencia escolar, a lo largo de casi tres décadas en los niveles de educación básica y media superior.

La nueva escuela mexicana (NEM) propuso en 2022 las siguientes metodologías didácticas para el abordaje de proyectos en cada campo formativo: Aprendizaje basado en proyectos comunitarios, Aprendizaje basado en indagación (STEAM como enfoque) y Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y Aprendizaje Servicio (AS).

De las 4 anteriores metodologías, el autor del presente trabajo ha utilizado en más ocasiones la metodología de aprendizaje basado en indagación (STEAM).

En la experiencia personal del autor, deben tomarse en cuenta 2 factores importantes para el logro exitoso de un proyecto científico. Por una parte, el tema del proyecto deberá ser atractivo para los alumnos.

Esto mantendrá la motivación permanente durante el desarrollo del proyecto. En segundo lugar, los proyectos no deberán tener una duración mayor a un mes, pues los alumnos suelen perder el interés cuando los proyectos se prolongan demasiado.

Los proyectos deberán estar planeados de tal forma que la temática del proyecto y el desarrollo del mismo esté alineado con los contenidos y PDA's que se estén estudiando en el aula en el momento que se lleva a cabo el proyecto.

También es importante que los proyectos estén relacionados con alguna problemática de la comunidad escolar, esta problematización consolida mejor el proceso del proyecto entre el alumnado, pues el proyecto es visto como parte de su realidad.

Por último, es muy recomendable que la presentación del producto final del proyecto esté enmarcada dentro de un evento sobresaliente, como puede ser una feria de ciencias, un mini congreso de ciencia escolar o una presentación de proyectos ante toda la comunidad escolar. Este tipo de actividades son altamente motivadoras para los alumnos, ya que ven reflejado su esfuerzo en un reconocimiento de la comunidad escolar.

Con esta experiencia docente, se planteó el desarrollar una metodología propia de trabajo con proyectos, que estuviera organizada con los elementos que mejores resultados han dado al autor en estos años de servicio docente en las disciplinas científicas.

Tomando en cuenta la metodología del aprendizaje basado en proyectos (ABP), metodología que permite crear aprendizajes gracias a la realización de una producción concreta, donde a través de una serie de etapas, los alumnos colaboran, guiados por el o la docente, para responder a una problemática, resolver una situación o responder a una pregunta, apoyándose en un tema que suscita su interés (SEP, 2022a).

La metodología (ABP), sugerida por la SEP, propone 4 etapas de trabajo: Planteamiento del proyecto y plan de trabajo, implementación, presentación y evaluación de resultados.

A partir del proceso de indagación propuesto en el taller: “La enseñanza de ciencias en la educación básica desde la perspectiva de la nueva escuela mexicana” (Ricaño, 2024), el autor del presente artículo, diseñó un formato con la ruta de indagación (Figura 1) y con base en este documento se diseñó un diagrama de flujo (figura 2), con preguntas como componentes principales de cada una de las fases de la metodología.

El método de aprendizaje propuesto consta de 5 fases que se describen a continuación:

PROYECTO DE CIENCIAS. RUTA DE INDAGACIÓN.	
PROFESOR(A):	ALUMNO(A):
DISCIPLINA:	FECHA DE PRESENTACIÓN DEL PROYECTO:
TÍTULO DEL PROYECTO:	
PROPÓSITO:	
PREGUNTA GUÍA:	
DIAGNÓSTICO ¿QUÉ ES LO QUE SE DEL TEMA?:	
¿POR QUÉ ES IMPORTANTE ESTE TEMA?	
HIPÓTESIS	
¿QUÉ RECURSOS NECESITO PARA DESARROLLAR ESTE PROYECTO?	
DISEÑO EXPERIMENTAL	
PRODUCTO O PROTOTIPO PARA ENTREGAR:	
¿CÓMO SE VA A EVALUAR ESTE PROYECTO?	
¿QUÉ APRENDÍ DE ESTE PROYECTO?	
¿QUÉ DISCIPLINAS SE RELACIONAN CON ESTE PROYECTO Y CÓMO SE RELACIONAN?:	
OBSERVACIONES:	
NOMBRE Y FIRMA DEL DOCENTE	

Figura 1

Formato de ruta de indagación para el desarrollo del aprendizaje basado en proyectos

Nota. Elaboración propia (Nava, 2026).

Fases de la Metodología

1. **Fase Reflexiva.** – Se lleva a cabo un proceso cognitivo para problematizar y definir la pregunta guía que será el eje rector de todo el proceso de indagación y desarrollo del proyecto.

En esta fase se define el título, el propósito del proyecto, lo que se sabe del tema o problema, la justificación del proyecto y finalmente se plantea la hipótesis a la pregunta planteada al inicio. Esta fase como todas las demás, se puede realizar en forma grupal o en equipos de trabajo.

2. **Fase Procedimental.** – En esta fase inicia el desarrollo de actividades del proyecto. Inicia con la pregunta ¿qué requiero?, para ir realizando un ejercicio de indagación en la selección de aquellas disciplinas (antes llamadas materias o asignaturas en secundaria) que pueden aportar conocimientos y/o soluciones al problema inicial.

Desde la perspectiva de la ciencia escolar, la indagación es un proceso amplio y complejo de búsqueda y obtención de información, en el que convergen el planteamiento de preguntas, la formulación de hipótesis, la experimentación, la interpretación de datos como pruebas, la creación de argumentos, la construcción de modelos, la comunicación de resultados y la toma de decisiones para explicar fenómenos y procesos naturales (SEP, 2024a).

Se listan los materiales requeridos para el proyecto, se indaga la parte teórica en fuentes confiables de información como los libros de texto gratuitos (LTG), los sitios con información confiable de internet y otras fuentes de información confiables y actualizadas (artículos científicos y de divulgación), también, siempre que sea posible, se deberá incluir el conocimiento tradicional y ancestral de su comunidad.

Esta información sirve de base teórica para pasar al desarrollo del diseño experimental, donde el alumnado diseña su experimento o prototipo. En el caso de experimentos, se definen las variables dependientes e independientes y los controles, así como el tamaño de la muestra o de los tratamientos.

3. **Fase analítica.** – Se expresan los resultados en tablas y gráficas. Se realiza el ejercicio mental de saber ¿Cómo se relacionan los resultados con la hipótesis planteada al inicio del proyecto? y ¿Cómo interpretamos los resultados?

4. **Fase socialización.** – Se socializa el resultado del proyecto con los miembros de la comunidad escolar (directivos, docentes, padres de familia, y alumnos).

Los diversos escenarios en los que se puede socializar el proyecto, dependerán de factores como el espacio escolar, las actividades planeadas desde el inicio del ciclo escolar, el trabajo por campos formativos, etc.

Las modalidades de presentación del proyecto más comunes en ciencias son: reporte de investigación, experimento, cartel expositivo, feria de ciencias, prototipos, modelos, congresos de ciencia escolar, artículos científicos y de divulgación a nivel de ciencia escolar, video científico, podcasts científico o apps.

5. **Fase Metacognición.** – Se reflexiona sobre todas las actividades realizadas durante el desarrollo del proyecto. Los aciertos, las dificultades, lo que se puede mejorar del proyecto.

La evaluación se realiza con base en una rúbrica, tanto del desarrollo del proceso, como del producto, para que el alumnado conozca a detalle cómo fue evaluado su proyecto con la finalidad de mejorar su participación académica en los siguientes proyectos.

La metodología aquí propuesta fue aplicada en los proyectos escolares llevados a cabo durante los ciclos escolares 2024-2025 y 2025-2026, en las disciplinas de biología y física, de los grados de 1 y 2 respectivamente, en la escuela secundaria 245 Ángel Trías Álvarez en la Ciudad de México.

La metodología se aplicó con 155 alumnos, con edades comprendidas entre los 12 y 13 años de edad. Uno de estos proyectos fue presentado en un congreso nacional de astrobiología (Nava, 2025)

METODOLOGÍA DIDÁCTICA PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS.
NAVA, 2026.

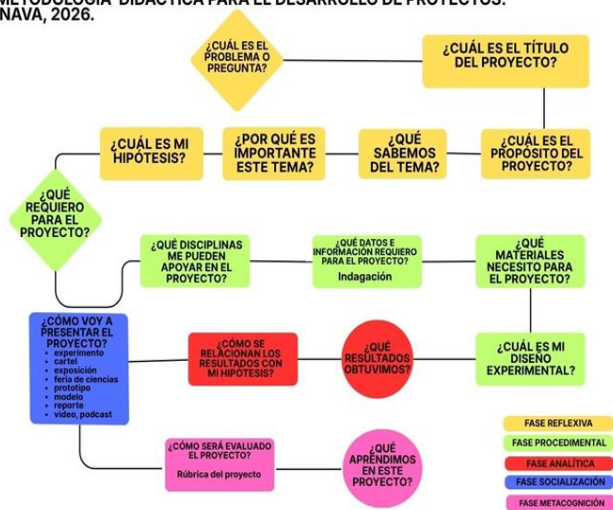


Figura 2

Metodología didáctica para el desarrollo del aprendizaje basado en proyectos

Nota. Elaboración propia (Nava, 2026).

3. Conclusiones

La Metodología didáctica para el desarrollo de aprendizajes basado en proyectos aquí propuesta, se constituye en un recurso didáctico que vincula los contenidos y PDA's con un problema real y su resolución, como lo sugiere la metodología de Aprendizaje basado en Proyectos (SEP, 2022a) y Kilpatrick (1918).

Las actividades desarrolladas en cada una de las fases mejoran el desarrollo de habilidades individuales y colaborativas entre los integrantes de los equipos de trabajo.

El trabajo docente se ve simplificado con el uso de recursos didácticos (formato de ruta de indagación y diagrama de flujo de esta metodología). Para los alumnos, estos recursos, representan una hoja de ruta para el desarrollo de sus proyectos de ciencia escolar científicos y tecnológicos.

La metodología didáctica propuesta en este trabajo fomenta la habilidad de la indagación a través del uso frecuente de preguntas durante todo el desarrollo del proyecto, como también lo sugiere la metodología Aprendizaje basado en indagación (STEAM como enfoque).

La indagación, a través del cuestionamiento constante, permite que los alumnos desarrollen un pensamiento para cuestionar, investigar y encontrar soluciones a los problemas y fenómenos naturales de su entorno inmediato. Mediante el pensamiento crítico, los alumnos pueden analizar información y proponer soluciones a problemas reales de su comunidad. Además, la

J. Mauricio Nava - Bautista

Una metodología para el desarrollo de proyectos educativos en la ciencia escolar en educación secundaria.

metodología conduce al alumno a buscar soluciones a la problemática planteada por medio de aquellos recursos de los que dispone en su escuela, como los libros de texto gratuito y los aprendizajes generados en otras disciplinas escolares.

Con esta metodología se fortalecen los rasgos propuestos en el perfil de egreso de la educación básica.

Finalmente, la metodología aquí propuesta, permite facilitar y eficientizar la labor docente en beneficio de los aprendizajes de las estudiantes y los estudiantes de la fase 6 en la escuela secundaria.

3. Agradecimientos

El presente artículo fue posible gracias al soporte financiero de la Psicóloga Juana Bustamante Vargas y la estudiante de ciencias Ximena Quetzalli Nava Bustamante.

4. Referencias

Kilpatrick, W. H. (1918). El método de proyectos. *Teachers College Record*, 19(4), 319–335.

Nava, J. (2025, 24 de octubre). *¿Cómo sería la vida extraterrestre en los planetas y lunas del sistema solar? Una estrategia didáctica en la disciplina de biología* [Ponencia]. XIII Congreso Nacional de Astrobiología, Sociedad Mexicana de Astrobiología, Centro de Investigaciones Químicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Morelos.

Ricaño, I. (2024, 21–28 de septiembre). *La enseñanza de ciencias en la educación básica desde la perspectiva de la Nueva Escuela Mexicana* [Taller]. Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Filosofía.

Secretaría de Educación Pública. (2022a). *Metodología de aprendizaje basado en proyectos (ABP)*. Subsecretaría de Educación Básica. <https://educacionbasica.sep.gob.mx/wp-content/uploads/2022/06/Metodologia-ABP-Final.pdf>

Secretaría de Educación Pública. (2022b). *Plan de estudios para la educación preescolar, primaria y secundaria*. Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5661845&fecha=19/08/2022#gsc.tab=0

Secretaría de Educación Pública. (2022c). *Sugerencias metodológicas para el desarrollo de los proyectos*. SEP. https://educacionbasica.sep.gob.mx/wp-content/uploads/2022/12/C3_1-Sugerencias-Metodologicas-proyectos.pdf

Secretaría de Educación Pública. (2024a). *La ciencia escolar en secundaria: Secundaria, fase 6. Cuadernos de apoyo curricular para la práctica docente*. SEP. <https://educacionbasica.sep.gob.mx/wp-content/uploads/2024/08/La-ciencia-escolar-en-secundaria.pdf>

Secretaría de Educación Pública. (2024b). *Programa de estudio para la educación secundaria: Programa sintético de la fase 6*. SEP. https://educacionbasica.sep.gob.mx/wp-content/uploads/2024/06/Programa_Sintetico_Fase_6.pdf

Velásquez, J. & Balcázar, M. (2024). El trabajo por proyectos en la Nueva Escuela Mexicana: ¿Una alternativa metodológica innovadora? *Revista Electrónica Desafíos Educativos*, 7(15), 17–26. <https://revista.ciinsev.com/assets/pdf/revistas/REVISTA15/2.pdf>