



# Title: Developing 21st century skills: A proposal for a didactic sequence with a STEAM approach and active methodologies for basic education students in the Mexican Southeast

Authors: Trejo-Trejo, Gilberto Abelino, Domínguez-Gutú, Jesús, Gordillo-Espinoza, Emmanuel and Constantino-González, Fernando Exiquio

- ROR Universidad Tecnologica de la Selva AIC-1759-2022 0000-0003-2808-3939 334014
- ROR Universidad Tecnologica de la Selva AFR-3906-2022 0000-0001-8025-6089 524210
- ROR Universidad Tecnologica de la Selva KLD-5252-2024 0000-0002-2467-8209 657274
- ROR Universidad Tecnologica de la Selva KLC-4064-2024 0000-0002-9701-1990 79617

Editorial label ECORFAN: 607-8695  
 BCIERMMI Control Number: 2024-01  
 BCIERMMI Classification (2024): 241024-0001  
 RNA: 03-2010-032610115700-14  
 Pages: 11

CONAHCYT classification:  
 Area: Humanities and Behavioral Sciences  
 Field: Pedagogy  
 Discipline: Educational theory and methods  
 Subdiscipline: Pedagogical methods

Holdings		
Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic
Spain	El Salvador	Republic
Ecuador	Taiwan	of Congo
Peru	Paraguay	Nicaragua

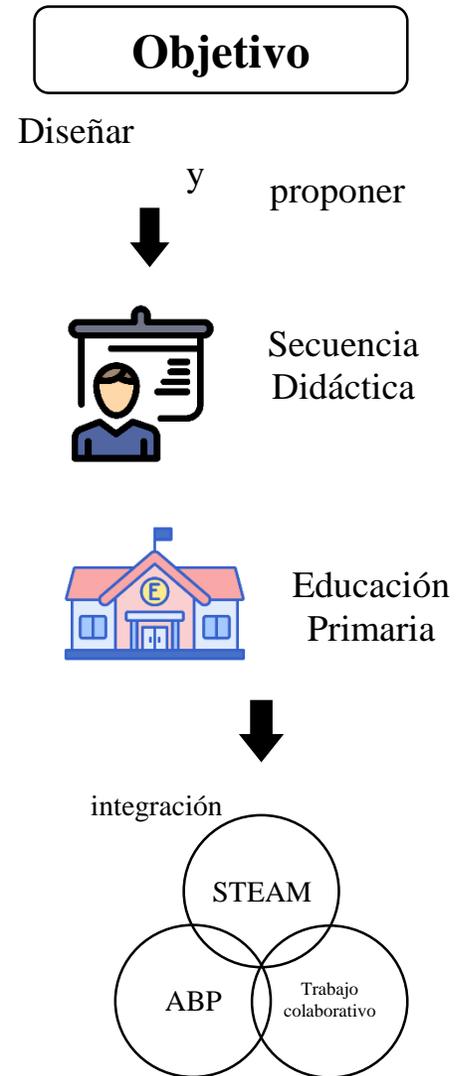
## INTRODUCCIÓN

- **Desde su inicio en el año 2000**, el Programa de Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA por sus siglas en inglés) es una evaluación llevada a cabo por La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).
- **Mide el rendimiento de los estudiantes** en lectura, matemáticas y ciencias.
- **De acuerdo con los resultados de la última prueba PISA (OCDE, 2023)**, en el caso de México, el desempeño educativo de los estudiantes mexicanos se encuentra por debajo del promedio internacional.
- **Estos resultados indican** que sigue existiendo una brecha muy marcada en el rendimiento educativo entre México y los países de la OCDE.
- **Ningún estudiante mexicano fue considerado con un alto rendimiento**, especialmente en Matemáticas.
- **Es necesario mejorar la calidad de la educación** y reducir las desigualdades educativas para garantizar que todos los estudiantes tengan la oportunidad de adquirir desde los primeros años escolares, las habilidades y conocimientos que son determinantes para el éxito académico a largo plazo.

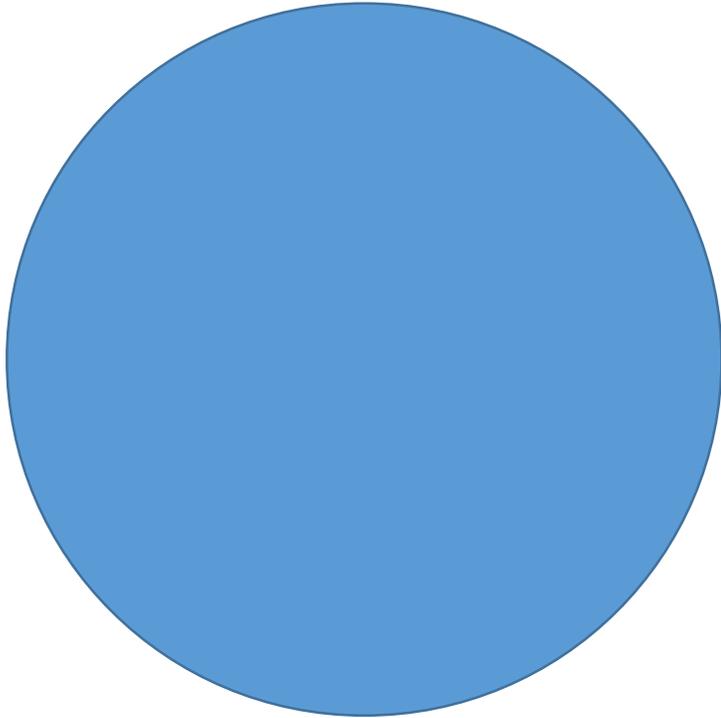
# INTRODUCCIÓN

- Existe la necesidad de mejorar el **rendimiento educativo en México**. Para lograrlo, es necesario **transformar los contenidos educativos actuales**.
- Es fundamental **diseñar actividades educativas** que permitan a los estudiantes adquirir competencias básicas en disciplinas **STEAM** (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas) mediante **metodologías activas de enseñanza**.
- Estas metodologías incluyen el **Aprendizaje Basado en Proyectos, el Aprendizaje Basado en Problemas, el Aula Invertida, la Gamificación, el Aprendizaje Cooperativo**, entre otras.

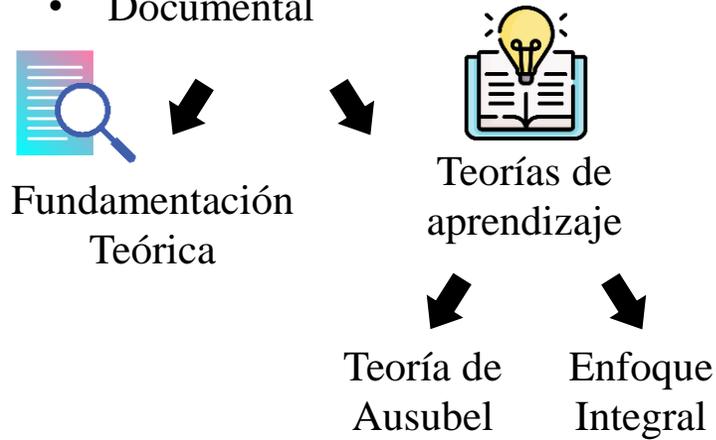
• La educación actual requiere de nuevas metodologías de enseñanza que permitan preparar a los estudiantes para un mundo cada vez más complejo y cambiante, en gran parte por el avance tecnológico, para que estos **adquieran conocimientos y habilidades para enfrentar los retos del siglo XXI** (Díaz, 2023).



# METODOLOGÍA

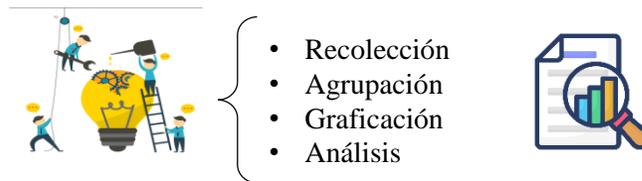


- Documental



- Para Yuni y Urbano (2014) citado en Meleán et al., (2020), “la investigación documental se fundamenta en la búsqueda, análisis crítico e interpretación de datos secundarios en fuentes bibliográficas, artículos, vídeos, películas, entre otras” (p. 951).

- Proyectiva (ABP)



- Para Hurtado (2010) citado en Meleán et al., (2020), “la investigación proyectiva consiste en la elaboración de una propuesta que puede conllevar a la solución de un problema” (p. 951).



## RESULTADOS

- **La propuesta de secuencia didáctica** comprende actividades sucesivas con el fin de enseñar un contenido educativo en educación básica, fundamentada en la teoría de David Ausubel y adaptando el modelo de una secuencia didáctica con enfoque integral (Barraza, 2020).
- **Ausubel (1968, como se citó en González et al. 2022)** propuso que el conocimiento tiene una estructura jerárquica que puede reorganizarse y priorizarse mediante un aprendizaje significativo. Esto implica que una persona, a partir de reflexiones sobre nuevos conocimientos y otros procesos psicológicos, comienza a tomar una nueva posición ante determinadas cuestiones o cambiar su perspectiva a nivel general en función de cómo perciben el entorno.
- **En el ámbito de la enseñanza**, asumimos que los infantes, independientemente de su edad, ya llevan consigo un conjunto integral de conocimientos previos que adquieren de diversas fuentes cuando ingresan por primera vez al aula, por lo que eventualmente consolidarán y aplicarán los conocimientos adquiridos durante su formación académica.

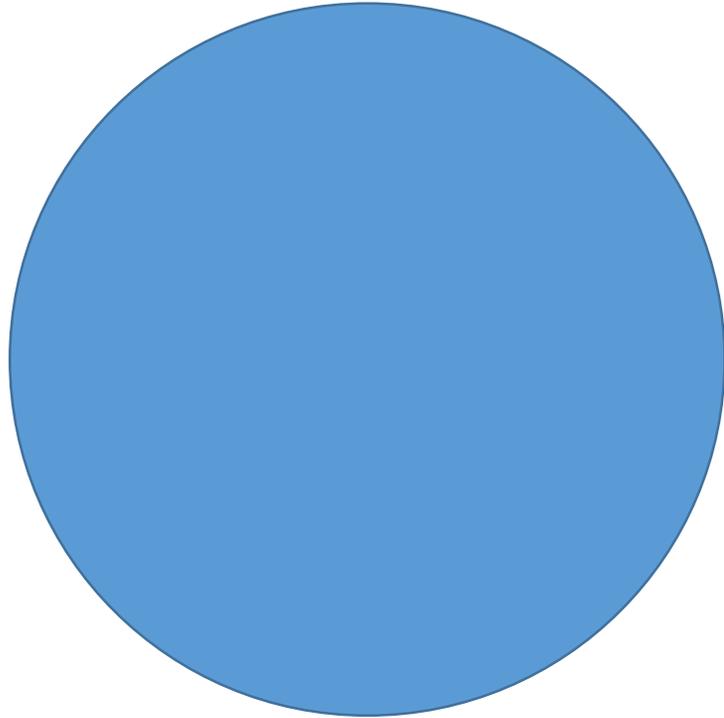
## RESULTADOS

- **Ausubel propone el aprendizaje significativo**, que consiste en la adquisición al relacionar la nueva información con los conocimientos previos que el sujeto dispone en su memoria. Según Contreras Oré (2016), “esta incorporación sustantiva y no arbitraria produce una interacción entre lo nuevo y la presencia de ideas, conceptos y proposiciones claras y disponibles en la mente del aprendiz, que precisamente dotan de significado al nuevo contenido” (p. 132). Es decir, el aprendizaje significativo ocurre cuando algo ya se sabe, implica adquirir un nuevo significado y permite transferirlo a nuevas situaciones problemáticas (Meleán et al., 2020).
- **Ortiz et al. (2020)** proponen un modelo de secuencia de aprendizaje con un enfoque integral que combina tres aspectos necesarios en la formación de los estudiantes: la capacidad de sentir el sentimiento de una persona satisfecha y feliz, la capacidad de pensar y actuar creativamente, y la capacidad de encontrar soluciones a sus problemas y a los de la sociedad. Sus acciones están guiadas por valores universales y se reconocen como personas capaces, conscientes de sus capacidades y limitaciones.

- **Para lograr este objetivo**, los profesores deben considerar planificar y organizar una serie de actividades de manera lógica para guiar a los estudiantes a lo largo de este camino, utilizando recursos de aprendizaje diversos y transversales, apoyando el trabajo en equipo, impulsando actividades de evaluación y utilizando problemas que involucren a los estudiantes en la transferencia del aprendizaje tanto para su entorno y a su vida cotidiana, así como preguntas que permitan a los estudiantes reflexionar sobre su propio comportamiento y la capacidad de sugerir mejoras (Ortiz et al., 2020, p. 46).



# ANEXOS



PROPUESTA DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA				
<b>Escuela:</b>			<b>Ciclo escolar:</b>	
<b>Profesor:</b>				
<b>Asignatura:</b> Nuestros saberes	<b>Grado:</b> 4º.	<b>Grupo:</b>	<b>Tema:</b> Medición, recolección y análisis de datos.	
<b>Competencia</b>	Que los estudiantes adquieran conocimientos y habilidades para medir, recolectar, graficar y analizar datos mediante el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y el Trabajo Colaborativo utilizando la metodología STEAM.			
<b>Aprendizaje Esperado</b>	Los estudiantes construirán un carrito de carreras a partir de un envase de Tetra Pak, medirán la distancia recorrida por el carrito construido, organizarán los datos a partir de la medición de las distancias, graficarán los datos y analizarán las gráficas obtenidas.			
<b>Materiales, equipos y recursos</b>	Envases Tetra Pack de 1 litro de capacidad, tapa roscas, popotes de plástico, palo palillos para brochetas de bambú 30 cm, pistola eléctrica para silicón de 5/16, barras de silicón, cautín tipo lápiz, juego mini pinzas confort grip, tijeras, cutter 6", pintura acrílica de 100 ml color rojo, pintura acrílica de 100 ml color negro, pintura acrílica de 100 ml color blanco, pintura acrílica de 100 ml color amarillo, pintura acrílica de 100 ml color azul, pincel plano de madera #2, marcador para pizarrón blanco, tapas de plástico pequeñas (para hacer las combinaciones de colores), proyector, tabletas o Smartphone, laptop, software (Excel), tabla para obtener colores, flexómetro o cinta métrica, cuaderno, lápiz, lápices de colores, borrador, aula de clases, tabla para generar una pendiente, extensiones eléctricas.			
<b>Transversalidad</b>	<p>Por medio de la metodología STEAM y las metodologías activas de enseñanza se integrarán temas del contenido de los nuevos libros de texto para el desarrollo del proyecto.</p> <p><b>Ciencia (Science).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los estudiantes obtendrán nuevos conocimientos por medio de la observación, medición, experimentación, análisis y modificaciones durante el desarrollo del proyecto.</li> </ul> <p><b>Tecnología (Technology).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los estudiantes utilizarán las TIC en la educación, a través del uso de Microsoft Excel.</li> </ul>			
	<p><b>Ingeniería (Engineering).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los estudiantes construirán un carrito de carreras con las herramientas apropiadas y con material reciclado.</li> </ul> <p><b>Artes (Arts).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los estudiantes diseñarán y decorarán el carrito de carreras para la competencia.</li> </ul> <p><b>Matemáticas (Mathematics).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los estudiantes medirán, organizarán y graficarán las distancias recorridas por los carritos.</li> <li>Los estudiantes analizarán las gráficas para la toma de decisiones.</li> </ul>			
<b>Modelo de aprendizaje</b>	Aprendizaje a través del modelo STEAM con la metodologías activas: Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y Aprendizaje Cooperativo o Colaborativo.			
	<p><b>Rol del docente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guía de los estudiantes para el desarrollo de las actividades</li> <li>Dar un papel protagonista al alumno en la construcción de su aprendizaje.</li> <li>Ser consciente de los logros que consiguen sus alumnos.</li> <li>Ejercer de guía o facilitador del aprendizaje cuando los alumnos lo necesiten.</li> <li>El papel principal es ofrecer a los alumnos diversas oportunidades de aprendizaje.</li> <li>Ayudar a sus alumnos a que piensen críticamente orientando sus reflexiones y formulando cuestiones importantes.</li> </ul>		<p><b>Rol del estudiante</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Asumir su responsabilidad ante el aprendizaje.</li> <li>Trabajar con diferentes grupos gestionando los posibles conflictos que surjan.</li> <li>Tener una actitud receptiva hacia el intercambio de ideas con los compañeros.</li> <li>Compartir información y aprender de los demás.</li> <li>Ser autónomo en el aprendizaje (buscar información, contrastarla, comprenderla, aplicarla, etc.) y saber pedir ayuda y orientación cuando se necesite.</li> <li>Disponer de las estrategias necesarias para planificar, controlar y evaluar los pasos que lleva a cabo en su aprendizaje.</li> </ul>	
Secuencia Didáctica integrando ABP y Trabajo colaborativo				
Sesiones	Fases del proyecto	Recursos y materiales	Descripción de actividades	Tiempo

Inicio	1	Diagnóstico.	Instrumento de evaluación (examen) de aula de clases.	Aplicar el examen de diagnóstico, elaborado por el docente, para conocer los conocimientos previos sobre el tema de medición, recolección y análisis de datos.	60 minutos
	2	Punto de partida.	Presentación en PowerPoint, computadora, proyector, aula de clase.	Mediante una presentación en PowerPoint se muestran algunas preguntas para indagar qué saben del tema: <b>medición, recolección y análisis de datos</b> , además para despertar el interés y motivación de los estudiantes en el desarrollo del proyecto de construcción de un carrito de carreras con material reciclado a partir de un Tetra Pak. Las preguntas podrían ser las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Qué entiendes por medir o medición?</li> <li>¿Qué entiendes por datos?</li> <li>¿Qué entiendes por recolectar datos?</li> <li>¿Cómo crees que se analizan los datos?</li> <li>¿Cómo construir un carrito con un envase Tetra Pak?</li> <li>¿Qué hacer para que el carrito construido recorra una mayor distancia y pueda ganar la competencia?</li> <li>¿Cómo podemos saber qué coche ganará la carrera?</li> <li>¿Cómo se puede medir la distancia que recorre el carrito construido?</li> <li>¿Cómo se pueden organizar las distancias recorridas por los carritos?</li> <li>¿Cómo realizar la gráfica de las distancias recorridas?</li> </ul>	30 minutos

Cierre	14	Competencia entre equipos.	Carrito de carreras construido, pista, cinta métrica, cuaderno, lápiz, borrador.	Cada equipo con su carrito construido competirá con los demás equipos en un solo intento, recolectar la distancia de cada equipo en su cuaderno.	60 minutos
	15	Segunda intervención docente.	Pizarrón, marcadores, computadora, proyector, tabletas con Microsoft Excel, aula de clase.	El docente enseñará a los estudiantes a organizar datos en tablas y cómo graficarlas en Microsoft Excel para analizarlas.	60 minutos
	16	Presentación del proyecto.	Docente, equipos colaborativos, aula de clase.	Cada uno de los equipos deberá de realizar la presentación de su proyecto final de manera pública, compartiendo experiencias de cómo mejoraron su camino y sobre el aprendizaje respecto a medir, organizar, graficar y analizar datos.	60 minutos
	17	Aplicación de los instrumentos.	Instrumentos de recolección de datos, lápiz, borrador, aula de clases.	Aplicación de un examen para la medición del aprendizaje adquirido, a través de los modelos pedagógicos utilizados y aplicación de encuesta para conocer la percepción de los alumnos sobre el Aprendizaje Basado en Proyectos y Aprendizaje Colaborativo.	90 minutos

## CONCLUSIONES

- La propuesta presentada supera el modelo tradicional predominantemente expositivo por otro, donde el estudiante es el protagonista de su propio aprendizaje. Debido a que se generó una secuencia didáctica para el desarrollo de esquemas de aprendizaje en los temas de estadística básica para educación primaria, la cual partió de una revisión bibliográfica donde se seleccionaron los elementos y estrategias que se consideraron más convenientes, tomando como base las teorías del aprendizaje significativo de Ausubel y el modelo de secuencia didáctica con enfoque integral.
- La secuencia didáctica incluyó elementos, tales como, el aprendizaje cooperativo mediante la construcción de un carrito de carreras a partir de un envase Tetra Pak; lo que le puede permitir al estudiante que desarrolle las competencias necesarias para afrontar problemas en la vida real.

## CONCLUSIONES

- La propuesta de secuencia didáctica presentada tiene como objetivo que los docentes puedan realizar cursos que, además de tener en cuenta a los estudiantes, sus necesidades e intereses, también se centren en los aspectos fundamentales de una formación completa, responsable y duradera para que los estudiantes sean capaces de aceptar nuevos retos y trabaja en equipo para ayudar a los demás y a la sociedad; que a pesar de la heterogeneidad que pudieran existir en el aula de clases es importante que la secuencia sea inclusiva y se puedan integrar los grupos de aprendizaje cooperativo.
- Con esto, los docentes podrán enriquecer su labor docente a través de actividades transversales, (este fue uno de los motivos de adaptar en enfoque integral en la propuesta), además de, contar con recursos de aprendizaje que estimulen el interés y la motivación de los estudiantes, y utilizar preguntas reflexivas en las que los estudiantes analicen, piensen y reflexionen. Esto último, requiere que el profesorado pueda capacitarse en la metodología STEAM para impartir conocimientos enfocados en la adquisición de competencias, guiando a los estudiantes a lo largo de cualquier proceso. Esto implica optimizar el uso del tiempo, además de planear las actividades con la finalidad de crear un ambiente de aprendizaje positivo y motivador que pueda incentivar a los estudiantes a continuar progresando hacia nuevas metas.



## REFERENCIAS

### Antecedentes.

- OCDE [2023], Resultados de PISA 2022 (Volumen I): El estado del aprendizaje y la equidad en la educación, PISA, Publicaciones de la OCDE, París, <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- García-Varcácel, Muñoz-Repiso, A. y Gómez-Pablos, V. B. [2017]. Aprendizaje basado en proyectos (ABP): evaluación desde la perspectiva de alumnos de Educación Primaria. *Revista de Investigación Educativa*, 35(1), 113-131. <http://dx.doi.org/10.6018/rie.35.1.246811>
- González Obando, V, Marimon Angulo, G, Núñez Fuentes, M y Pantoja Benavides, A. [2022]. Secuencia didáctica basada en el modelo pedagógico constructivista y el enfoque de aprendizaje significativo junto con los Recursos Educativos Digitales “Seterra” y “JClic” para el mejoramiento de competencias asociadas a la geografía de los departamentos de Colombia y sus características en los estudiantes de quinto de la Institución Educativa Distrital Comunitaria Octavio Paz de Barranquilla. Universidad de Cartagena. <http://dx.doi.org/10.57799/11227/11820>
- Vargas, N. A. V., Vega, J. A. N., & Morales, F. H. F. [2020]. Aprendizaje basado en proyectos mediados por tic para superar dificultades en el aprendizaje de operaciones básicas matemáticas. (2020). *Revista Boletín Redipe*, 9(3), 167-180. <https://doi.org/10.36260/rbr.v9i3.943>
- Zavala, A. [2008]. *La práctica educativa. Cómo enseñar*. México: Grao. <https://des-for.infed.edu.ar/sitio/profesorado-de-educacion-inicial/upload/zavala-vidiella-antoni.pdf>



## REFERENCIAS

### Basicas.

- Barraza Macías, A. (2020). Modelos de secuencias didácticas. Universidad Pedagógica de Durango. <http://www.upd.edu.mx/PDF/Libros/Secuencias.pdf>
- Castro Campos, P. A. [2022]. Reflexiones sobre la educación STEAM, alternativa para el siglo XXI. *Praxis*, 18(1), 158-175. DOI: <http://dx.doi.org/10.21676/23897856.3762>
- Contreras Oré, FA, (2016). El aprendizaje significativo y su relación con otras estrategias. *Horizonte de la Ciencia*, 6(10), 130-140. <https://doi.org/10.26490/uncp.horizonteciencia.2016.10.210>
- Cifuentes Piedrahita, D. A., Marín Sánchez., C & Valencia López, J. [2022]. Aprendizaje basado en proyectos con enfoque STEAM. Una alternativa para la comprensión del concepto de nutrición en estudiantes del grado quinto del Colegio Calasanz Medellín [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. [https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/29427/1/CifuentesDaniela\\_2022\\_ProyectosComprensiónNutrición.pdf](https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/29427/1/CifuentesDaniela_2022_ProyectosComprensiónNutrición.pdf)
- Díaz-Barriga, Á. (2013). Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. *UNAM, México*, 10(04), 1-15. [https://envia3.xoc.uam.mx/envia-2-7/beta/uploads/recursos/xYYzPtXmGJ7hZ9Ze\\_Guia\\_secuencias\\_didacticas\\_Angel\\_Diaz.pdf](https://envia3.xoc.uam.mx/envia-2-7/beta/uploads/recursos/xYYzPtXmGJ7hZ9Ze_Guia_secuencias_didacticas_Angel_Diaz.pdf)

## REFERENCIAS

- Díaz Cedeño, V. T., Salazar Caraballo, I. M., & López Brito, R. [2023]. Steam: Una breve conceptualización de una metodología orientada al desarrollo de competencias del siglo XXI. *Revista EDUCARE - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 2.0*, 27(2), 73–91. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v27i2.1916>
- Ortiz Martínez, E., Reyes Marín, M., Ortega, S. y Valenzuela Parra, S. J. [2020]. Modelo de una secuencia didáctica con enfoque integral. En Barraza (Ed). *Modelos de secuencias didácticas. Universidad Pedagógica de Durango*. (pp. 44-66). Universidad Pedagógica de Durango. <http://www.upd.edu.mx/PDF/Libros/Secuencias.pdf>
- Santillán-Aguirre, J., Jaramillo-Moyano, E., Santos-Poveda, R., & Cadena-Vaca, V. [2020]. STEAM como metodología activa de aprendizaje en la educación superior. *Polo del Conocimiento*, 5(8), 467-492. doi: <https://doi.org/10.23857/pc.v5i8.1599>

### Soporte.

- Meleán, R., Montilla, L. C., Chirinos, R. A. G., & Leal, R. E. R. (2020). Secuencia didáctica para desarrollar esquemas de aprendizaje en matemática y ciencias naturales. *Opción: Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, (92), 968-983.



**ECORFAN®**

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- ([www.ecorfan.org/](http://www.ecorfan.org/) booklets)