

IMPLEMENTACIÓN DEL ABP PARA LA CONCEPTUALIZACIÓN DE LAS DERIVADAS EN UNA IPES DEL ALTIPLANO HIDALGUENSE

IMPLEMENTATION OF ABP FOR THE CONCEPTUALIZATION OF DERIVATIVES IN AN IPES OF THE HIDALGUENSE HIGHLANDS

C. Sánchez García¹
J. A. Zaragoza Hernández²
C. Dicha Trejo³

RESUMEN

El presente proyecto consistió en implementar la metodología del aprendizaje basado en problemas conocido comúnmente como la metodología ABP en un grupo piloto del nuevo modelo educativo del Tecnológico Nacional de México (TecNM) de la asignatura de Cálculo Diferencial del programa educativo de Ingeniería en Logística de un Instituto Tecnológico Superior del Altiplano Hidalguense, como una herramienta facilitadora del proceso de enseñanza aprendizaje durante el semestre julio-diciembre 2023, donde los estudiantes pudieron generar su propio conocimiento y, así tener un mejor rendimiento académico, observándose cambios positivos en la motivación grupal y la ruptura del paradigma sobre que la clase de matemáticas era difícil a una clase útil y a su alcance.

La metodología empleada fue la siguiente: antes de la clase se definió el objetivo del aprendizaje, en clase se generaron grupos de trabajo, los cuales en diferentes sesiones llevaban a cabo la revisión de la literatura, análisis del escenario problema, identificación de las variables, formulación de hipótesis, recopilación de información, solución del problema y, por último, al término de la investigación los estudiantes debían responder un cuestionario y entregar un informe escrito con la discusión de sus resultados obtenidos así como la descripción y comprobación de la solución obtenida.

ABSTRACT

The present project consisted of implementing the problem-based learning methodology commonly known as the PBL methodology in a pilot group of the new educational model of the Tecnológico Nacional de México (TecNM) of the Differential Calculus subject of the Logistics Engineering educational program of a Instituto Tecnológico Superior del Altiplano Hidalguense, as a facilitating tool for the teaching-learning process during the July-December 2023 semester, where students were able to generate their own knowledge and thus have better academic performance, observing positive changes in group motivation and the rupture of the paradigm that mathematics class was difficult to a useful and accessible class.

The methodology used was the following: before the class the learning objective was defined, in class work groups were generated which in different sessions carried out the review of the literature, analysis of the problem scenario, identification of the variables, formulation of hypotheses, collection of information, solution of the problem and finally, at the end of the investigation, the students had to answer a questionnaire and deliver a written report with the discussion of their results obtained as well as the description and verification of the solution obtained.

ANTECEDENTES

El método de aprendizaje basado en problemas (ABP) es y seguirá siendo una herramienta fundamental para la formación de los profesionales de ingeniería, por lo que, el presente proyecto busca compartir la experiencia de implementación de dicha metodología y con

¹ Profesor de Asignatura. TecNM-Instituto Tecnológico Superior del Oriente del Estado de Hidalgo. csanchez@itesa.edu.mx

² Profesor de Asignatura. TecNM-Instituto Tecnológico Superior del Oriente del Estado de Hidalgo. jzaragoza@itesa.edu.mx

³ Docente de Asignatura. Universidad Tecnológica Mineral de Zimapán. cdicha@utmz.edu.mx

ellos poder prospectar escenarios futuros y desarrollar en el estudiantado habilidades como la resolución de problemas y el trabajo colaborativo.

De acuerdo con Espinoza (2021), los primeros reportes donde se habla de la metodología del ABP datan del siglo XX en los años setenta, los cuales tienen origen en la Facultad de la Universidad de McMaster ubicado en Canadá, donde se utilizó para la enseñanza de la medicina mediante casos verídicos.

Ha sido tan importantes los resultados obtenidos hoy en día con esta metodología de enseñanza aprendizaje, que se ha expandido a otras áreas del conocimiento como son la economía, la ingeniería, las ciencias sociales y la pedagogía (Espinoza, 2021). Tal ha sido el impacto que existen múltiples estudios sobre su repercusión en el aprendizaje activo y en el desarrollo de la capacidad de independencia cognoscitiva (Prieto, 2006).

La Educación Superior tiene como objetivo formar profesionales con un alto grado de independencia cognoscitiva, que contribuyan, desde sus respectivas áreas de acción, a la solución de problemas que presenta la sociedad actual con un enfoque sostenible. Es por lo que, la formación de los futuros profesionistas debe orientarse en el desarrollo de las habilidades y competencias que permitan la autonomía en la toma de decisiones y solución de problemas (Espinoza, 2021).

En tal sentido, en 2023, el Tecnológico Nacional de México (TecNM) decidió que para afrontar los retos de la educación postpandemia de COVID 19 debían innovar y mejorar los procesos educativos, principalmente en el ramo de las matemáticas, esto al ofertar en su mayoría de campus/tecnológicas ingenierías, donde las matemáticas como el Cálculo Diferencial e Integral son fundamentales para la solución de problemas en el campo ingenieril, por ello, implementó el nuevo modelo educativo.

La Nueva Escuela Mexicana busca que los estudiantes generen su propio conocimiento mediante técnicas pedagógicas innovadoras, que permitan que el docente se convierta en una guía y el estudiantado sea más proactivo en la adquisición del conocimiento, además de ser más inclusiva (Secretaría de Educación Pública, 2020).

Para ello, se capacitó en técnicas innovadoras de enseñanza aprendizaje como es el ABP a un docente por cada uno de los 254 campus durante el periodo julio-diciembre 2023. Además, el TecNM realizó cambios en el programa de estudios de dicha asignatura con el propósito de adecuarse al nuevo modelo educativo. Cada Campus debía seleccionar un grupo de estudiantes para la implementación de estas mejoras, a los cuales denominaron “Grupos Pilotos”, a los cuales, se les impartió cátedra de manera innovadora y no tradicionalista, haciendo mucho énfasis en la aplicación de los conocimientos adquiridos y la solución de problemas con uso de las tecnologías de la información.

El grupo piloto de la Institución Pública de Educación Superior (IPES) ubicado en el altiplano hidalgüense se seleccionó para implementar la estrategia del ABP, con el objetivo de facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje del Cálculo Diferencial mediante dicha metodología, buscando que las clases fueran más dinámicas y motivadoras durante el periodo julio-diciembre 2023.

El grupo piloto en el cual se implementó la estrategia estaba conformado por 20 estudiantes de entre 17 y 20 años, los cuales cursaban el primer semestre del programa educativo de Ingeniería en Logística, dichos estudiantes radican en la región del Altiplano Hidalguense, específicamente de las localidades de Apan, Tepeapulco, Cd. Sahagún, Almoloya, Irolo, Tlanalapa y San Isidro, siendo zonas rurales dedicadas principalmente al comercio informal, la agricultura y la ganadería.

El grupo en su mayoría cuentan con el apoyo por parte de sus padres para realizar sus estudios superiores, el 85% cuentan con beca federal o estatal y pertenecen a estratos socioeconómicos de baja-alta, con un ingreso promedio mensual del hogar entre los 11,343 y los 14,447 pesos mexicanos. El 100% de los estudiantes cuentan con servicios de energía eléctrica, agua potable, internet y gas LP en sus viviendas, además, tiene al menos una PC y un dispositivo móvil.

El grupo piloto se caracterizó por haber cursado el semestre cero y el curso propedéutico ofertado por la IPES, donde se observó un comportamiento muy inquieto, lleno de energía, ruidoso con deficiencias en conocimientos básicos de Álgebra, Trigonometría y Aritmética, la mayor parte de sus estudios de nivel medio superior la tomaron de manera sincrónica por la Pandemia de COVID 19, es de destacar que el grupo era muy participativo, sociables y mostraba mucho interés en las sesiones.

METODOLOGÍA

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es un proceso activo donde la interacción entre el profesor o profesora con el estudiantado genera aprendizaje mediante la identificación, el descubrimiento, el análisis y solución de los problemas relacionados con la interrelación del hombre con su entorno (Vera et al., 2021).

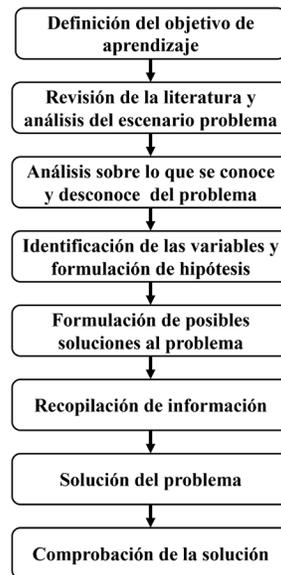
Tanto el diseño como la implementación del ABP debe contribuir a la formación de profesionistas que puedan asumir los retos que hoy en día se presentan, por eso, tanto los contenidos, los objetivos, los métodos y los recursos de la enseñanza deben generar un cambio en la mentalidad y actitud del estudiantado, cumpliendo un papel fundamental el o la docente como fuente de motivación, quienes deben a través de desafíos fomentar el desarrollo de su potencial (Espinoza, 2021).

La estrategia del ABP debe propiciar que el estudiantado ante un caso o problemática reconozca que tiene ciertas necesidades de aprendizaje, e identifique los temas que deberá aprender para dar soluciones totales o parciales a dicho problema (Dueñas, 2001).

1. Metodología del ABP

La metodología ABP debe estar orientada hacia el desarrollo intelectual, científico, cultural y social del estudiantado, en todo momento (desde la planeación hasta la evaluación), deben propiciar que se aprenda a aprender, dándose cuenta de sus propios procesos de pensamiento y aprendizaje (Morales y Landa, 2004).

Si bien existen hoy en día diversas metodologías propuestas por varios autores para la implementación del ABP, en general se pueden resumir en la metodología mostrada en la Figura 1.

Figura 1. Metodología para la implementación del ABP

A continuación, se describen a detalle cada una de las etapas correspondientes.

1.1 Definición del objetivo de aprendizaje

Primero es identificar el objetivo de aprendizaje que se pretende alcanzar con la solución de dicho problema, ya que el problema a resolver (que llamaremos el escenario problema) debe ser retador y de cierto modo presente en la vida real del estudiantado. Es en este sentido que se seleccionó la competencia específica del cuarto tema, esto por la importancia que tiene el tema de derivadas en la solución de problemas de ingeniería, siendo una base fundamental para las demás asignaturas del programa educativo, además de ser una temática que se presta a relacionarse con la solución de problemas de la vida cotidiana.

1.2 Revisión de la literatura y análisis del escenario problema.

En esta etapa, se solicitó al grupo que realizara una investigación documental sobre incremento, razón de cambio, concepto de derivada, para ello se recurrió principalmente a la bibliografía académica existente en la biblioteca del tecnológico, también fueron revisados artículos académicos relacionados con la aplicación de la derivada y optimización.

Con esta actividad se busca que el estudiantado verifique su comprensión sobre el escenario problema mediante el intercambio de ideas e información dentro de sus equipos de trabajo. Es de suma importancia que los estudiantes generen lluvia de ideas generen teorías e hipótesis sobre cuáles podrían ser las posibles causas y soluciones a la problemática descrita en el aula.

1.3 Hacer una introspección sobre que se conoce y que se desconoce para afrontar la problemática propuesta.

Es de suma importancia que los estudiantes generen listas sobre todo lo que conocen y desconocen de la situación en que se presenta el problema con el propósito de ver sus fortalezas y debilidades, y con ello poder tomar acciones.

En este sentido se pueden emplear preguntas que permitan llegar en equipo a esta introspección, algunas de estas pueden ser relacionadas con teorías, principios, teoremas, definiciones o conceptos que deberían conocer para dar solución al problema.

1.4 Identificación de las variables involucradas y formulación de hipótesis

Con la información generada en los puntos anteriores (investigación documental, lluvias de ideas e introspección de conocimientos) los equipos pueden definir el problema y formular hipótesis que permitan en un par de oraciones explicar de manera simplificada lo que se quiere resolver o demostrar, así como las variables que intervienen y que se desean conocer.

1.5 Proponer soluciones al escenario problema

Una vez comprendido el problema y que es lo que se requiere resolver, el equipo puede generar ideas sobre que posibles alternativas o métodos existen para poder dar solución al escenario problema, y elegir una para su implementación.

1.6 Obtención de datos e información

En equipo se organizan para recopilar, organizar, procesar y analizar los datos para dar solución al problema empleando diversas fuentes, software y herramientas.

1.7 Solución del problema

Una vez procesada la información es importante que en equipos discutan sus resultados obtenidos y generen conclusiones e inferencias y tomen decisiones sobre si lo que hizo es o no relevante y correcto.

1.8 Verificación de la solución

Es recomendable que los equipos comprueben sus resultados con software especializado.

2. Ejemplo de la Implementación de la metodología ABP

Para la implementación de la metodología se eligió la cuarta unidad temática para la implementación de la estrategia la cual tiene como competencia específica que el estudiantado conozca problemas de optimización.

Como temática del escenario problema se eligió la utilización del Cálculo diferencial para la gestión de los inventarios, esto por ser un tema fundamental para los ingenieros en logística.

2.1 El modelo EOQ

Una de las aplicaciones del cálculo en las ciencias administrativas es el cálculo de la cantidad mínima a ordenar, que se presenta en la gestión de los inventarios. El modelo es ampliamente conocido como COP (cantidad óptima de pedido) o EOQ por sus siglas en inglés (Economic Quantity Order). Fue introducido por Ford Whitman Harris en 1913 (Teplická y Čulková, 2020). El modelo es de tipo determinístico y debe cumplir con las siguientes características: la demanda se considera constante en el tiempo, no se tienen faltantes y el surtimiento se realiza de forma inmediata una vez realizado el pedido.

La didáctica para la presentación y dominio del modelo para el estudiante de cálculo diferencial consiste en presentar una historia en la cual se debe determinar la cantidad a pedir en una orden de compra de algún artículo o producto y la frecuencia con la se emite la orden.

La cantidad que pedir y la frecuencia con la que se pide están relacionadas en el modelo EOQ por la variación que experimenta el costo total en relación con la cantidad que se pide. A este respecto se le propone al estudiantado analizar la función de costo total que se presenta a manera de expresión como:

CT= costo de ordenar + costo promedio de mantener en inventario

En algunos casos se puede agregar el precio total a pagar por el lote completo del pedido, Esto no modifica la estructura básica del modelo ni su representación gráfica de manera significativa, solo traslada los valores y el lugar geométrico de la función, además, este término desaparece en el proceso de calcular la cantidad óptima a pedir.

Se le pide entonces al estudiante que con base en esta expresión describa analíticamente el costo total entre pedidos. El resultado al que se debe llegar involucrando el costo de ordenar, la demanda y el costo promedio de mantener en inventario es:

$$CT = cQ + C_o + \frac{Q}{2} \left(\frac{C_m Q}{D} \right) = cQ + C_o + \frac{C_m Q^2}{2D}$$

Donde: cQ es el costo del lote, C_o es el costo de ordenar, $\frac{Q}{2}$ es el inventario promedio, $\frac{C_m Q}{D}$ es el costo de mantener en inventario.

Se pide al alumnado que reflexione y proponga una fórmula o función que le permita determinar la duración del ciclo, ya que el costo total se ve afectado por la cantidad de artículos a pedir y por los que se mantienen en inventario.

El alumnado debería percibir que el costo total es solo un número que nos indica el costo de emitir una orden, el costo del tamaño del lote y el costo promedio en el ciclo, pero no nos dice nada sobre la cantidad correcta a pedir al más bajo costo.

Se desarrolla entonces una función que indique el costo total en cualquier momento, esta estará en función del tiempo. Previamente se definió como duración del ciclo:

$$t_0 = \frac{Q}{D}$$

Entonces el costo total por unidad de tiempo (CT_t) se define como:

$$CT_t = \frac{cQ + C_o + \frac{C_m Q^2}{2D}}{\frac{Q}{D}} = cD + \frac{C_o}{Q} + \frac{C_m Q}{2}$$

Esta forma del costo total por unidad de tiempo ahora está en función de la cantidad a pedir. El siguiente paso es determinar la cantidad mínima o económica a pedir mediante derivación.

$$\frac{dCT_t}{dQ} = \frac{d}{dQ} \left(cD + \frac{C_o}{Q} + \frac{C_m Q}{2} \right)$$

Se iguala a cero:

$$\frac{dCT_t}{dQ} = -\frac{C_o D}{Q^2} + \frac{C_m}{2} = 0$$

Para conocer la cantidad mínima a pedir se despeja la ecuación anterior, lo que resulta en:

$$Q_{min} = \sqrt{\frac{2C_o D}{C_m}}$$

2.2 Escenario problema y su solución

En este apartado se describe el escenario problema empleado para la implementación del ABP, así como el proceso de solución.

En una granja porcícola el encargado de mantenimiento debe reemplazar en promedio 6 tubos fluorescentes de 28 watts cada mes, por lo que decide realiza órdenes de compra por un lote de 14 tubos fluorescentes de 28 watts cada dos meses, para no comprar tan seguido y tener inventario por si acaso. El costo de cada tubo es de \$165 pesos. Estima que cada orden de compra que emite por el lote de tubos es de \$125. También estima que el costo de mantener en inventario cada tubo durante un mes es de aproximadamente el 10% del precio que paga.

De acuerdo con la política actual de control de inventario del encargado el costo total en el ciclo sería el siguiente:

$$CT_t = 165(6) + \frac{125(6)}{7} + \frac{0.1(165)(7)}{2} = \$1,154.89$$

El encargado al aplicar el modelo EOQ obtiene el siguiente resultado:

Cantidad óptima:

$$Q_{min} = \sqrt{\frac{2(125)(6)}{0.1(165)}} = 9.54 \approx 10 \text{ en cada orden}$$

Frecuencia con la que se emiten las órdenes:

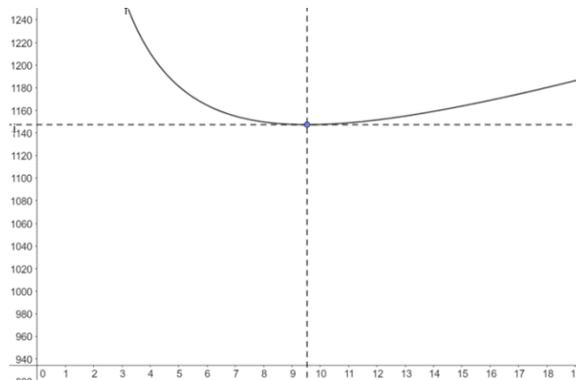
$$t_0 = \frac{9.54}{6} = 1.59 \text{ meses}$$

Por último, se calcula el costo Total en el ciclo:

$$CT_t = 165(6) + \frac{125(6)}{9.54} + \frac{0.1(165)(9.54)}{2} = \$1,147.32$$

En la Figura 2 se muestra la comprobación de la solución del escenario problema con software, la cual consiste en la gráfica de la función del costo total en el ciclo vs cantidad óptima realizada en el software Geogebra.

Figura 2. Grafica función del CT_t vs Q_{min}



RESULTADOS

De manera cualitativa se realizaron observaciones por parte del docente durante la ejecución de la estrategia del ABP en las sesiones de clases, las cuales se destaca la motivación del grupo para trabajar la solución del escenario en comparación con las clases tradicionales, además, las actividades se llevaron a cabo de manera cordial, se generaron interacciones entre los alumnos y el profesor, que llevaron a la solución del escenario problema de manera exitosa y en un ambiente tranquilo, también se fomentó el trabajo en equipo y colaboración, y desarrollaron la competencia de comunicación escrita ya que aprendieron a expresar sus ideas respecto a los procedimientos y conceptos involucrados en las actividades mediante la realización del informe.

Por otra parte, para el proceso de medición del impacto de la implementación de la estrategia didáctica se definieron dos dimensiones a medir: Motivación y Adquisición del conocimiento.

La Dimensión 1: Motivación se compone por los resultados de la evaluación docente, los índices de asistencia y deserción, mientras que, la Dimensión 2: Adquisición del conocimiento se encuentra constituido por tres índices: aprovechamiento escolar, aprobación y desempeño académico.

Para la obtención de los índices de aprovechamiento escolar y deserción se toman de los reportes generados por el departamento de información estadística de la IPES, mientras que, el índice de aprobación se mide con las calificaciones sumativas del grupo en la unidad temática de derivadas.

Como se mencionó anteriormente, para la medición de la motivación se utiliza la evaluación docente, esta evaluación es un instrumento generado por el TecNM que permite medir el desempeño del docente, el dominio de la asignatura, las estrategias que se emplearon en el proceso de enseñanza aprendizaje y comentarios por parte de los estudiantes, esta evaluación se aplicó al grupo piloto en el mes de noviembre de 2023.

Por otra parte, la medición del conocimiento adquirido se realizó mediante la aplicación de cuestionario en línea (google formulario y Kahoot) y listas de cotejo para evaluar los informes que se entregaban en las sesiones de clase, estos instrumentos se realizaron cumpliendo con lo establecido en el estándar del CONOCER EC0772 y fueron validados previamente por la academia institucional de Matemáticas.

Los resultados obtenidos con respecto a la Dimensión: Motivación se encuentran de manera resumida en la Tabla 1.

Tabla 1. Resultados por indicador de la Dimensión: Motivación

Indicador	Instrumento	Resultados
Índice de asistencias	Listas de asistencia y reportes del Departamento de informática y estadística	La unidad temática presento un 20% más de asistencias que las unidades donde no se implementó la estrategia
Índice de deserción	Reportes del Departamento de informática y estadística	Disminución del 25% con respecto al semestre anterior inmediato
Evaluación docente	Cuestionario del TecNM	La calificación obtenida con respecto a la asignatura es 0.4 puntos mayor en comparación al semestre anterior

En la Tabla 2 se muestran los resultados obtenidos en la medición de la Dimensión: conocimiento adquirido.

Tabla 2. Resultados por indicador de la Dimensión: Conocimiento adquirido

Indicador	Instrumento	Resultados
Aprovechamiento escolar	Cuestionario en google formularios Cuestionario en Kahoot Listas de cotejo	La unidad temática presento un incremento del 12% en el promedio general del grupo con respecto a las unidades donde no se implementó.
Índice de aprobación	Reportes del Departamento de Informática y Estadística. Formato concentrador de calificaciones por estudiante.	La unidad temática presento un incremento del 10% con respecto a las unidades donde no se implementó la estrategia
Desempeño académico	Reportes del Departamento de informática y estadística.	La unidad temática presento un incremento del 8% con respecto a las unidades donde no se implementó la estrategia

CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos se puede concluir que la estrategia del ABP es una herramienta eficaz para el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que, durante este proceso se puede observar como en los estudiantes se desarrolla la atención, la memoria asociativa, y el pensamiento crítico, esto a que se ven obligados a intuir, debatir, sustentar, opinar y

decidir en conjunto, favoreciendo las habilidades como la comunicación, el autoaprendizaje, relaciones interpersonales y el trabajo en equipo.

Un aspecto importante de la implementación del ABP es la motivación y satisfacción de los estudiantes, ya que, se puede observar como la actitud del grupo cambia, se enfocan en encontrar la mejor manera de poner en práctica los conocimientos en la solución de problemas y toma de decisiones.

Como otro beneficio de la implementación de esta metodología es que nos ayuda a romper con el paradigma de que son difíciles y nunca las van a utilizar, gracias se visualiza su aplicación en la vida real y su relación con otras ramas de la ciencia.

Por último, cabe mencionar que, existieron factores que acotaron en cierta medida el cumplimiento de los logros, y es que no podemos sustituir por completo la realización de ejercicios analíticos-algebraicos (lo que comúnmente se llaman a mano), por otra parte, el profesorado no omitir la retroalimentación de los temas y sobre todo de dar seguimiento en su realización, cuidando mucho el ambiente de trabajo y organización en el aula, otro factor que interfirió fue el de aprender a utilizar el software (Geogebra) para la comprobación de los resultados. Como proyección de este proyecto es implementarlo con el mismo grupo en las asignaturas de algebra lineal y en el tercer semestre con ecuaciones diferenciales.

BIBLIOGRAFÍA

- Dueñas, V. H. (2001). El aprendizaje basado en problemas como enfoque pedagógico en la educación en salud. *Colombia Médica*, 32(4), pp. 189-196. <https://www.redalyc.org/pdf/283/28332407.pdf>
- Espinoza, E. (2021). El aprendizaje basado en problemas, un reto a la enseñanza superior. *Conrado*, 17(80), pp. 295-303. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442021000300295&lng=es&tlng=pt
- Morales, P. y Landa, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas. *Theoria*, 13, pp. 145-157. <https://www.ubiobio.cl/theoria/v/v13/13.pdf>
- Prieto, L. (2006). Aprendizaje activo en el aula universitaria: el caso del aprendizaje basado en problemas. *Miscelánea Comillas: Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 64(124), 173-196. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2150712>
- Secretaría de Educación Pública [SEP]. (24 de febrero de 2020). *Boletín No. 54 Promueve Tecnológico Nacional de México una educación de calidad e incluyente en zonas marginadas del país: SEP*. <https://www.gob.mx/sep/es/articulos/boletin-no-54-promueve-tecnologico-nacional-de-mexico-una-educacion-de-calidad-e-incluyente-en-zonas-marginadas-del-pais-sep?idiom=es#:~:text=Con%20la%20formaci%C3%B3n%20de%20calidad%20que%20impulsa%20el,el%20Secretario>

- Teplická , K., & Čulková, K. (2020). Using of optimizing methods in inventory management of the company. *Acta logística*, 7(1), 9-16. <https://pdfs.semanticscholar.org/0123/3da012a32573e26f800bdc6c5e49f424d788.pdf>
- Vera, R., Merchán, W., Maldonado, K. y Castro, A. (2021). Metodología del aprendizaje basado en problemas aplicada en la enseñanza de las Matemáticas. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 14(3), 142-155. <https://doaj.org/article/203722a7a5f1460e96a536c1d5d88262>