

<https://doi.org/10.69639/arandu.v12i2.878>

## **Resolución de problemas y el aprendizaje significativo en la asignatura de matemáticas en estudiantes de educación superior**

*Problem solving and meaningful learning in the subject of mathematics in higher education students*

**Andrea Paola Cárdenas Jarrín**

[acardenasj@unemi.edu.ec](mailto:acardenasj@unemi.edu.ec)

<https://orcid.org/0009-0003-6765-5554>

Universidad Estatal de Milagro  
Ecuador – Guayaquil

**Angélica Ananía Morán Arévalo**

[a\\_moran@istsb.edu.ec](mailto:a_moran@istsb.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0002-2792-7709>

Instituto Superior Tecnológico Simón Bolívar  
Ecuador – Guayaquil

**Manuel Darío Iñiguez Chávez**

[m\\_iniguez@istsb.edu.ec](mailto:m_iniguez@istsb.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0003-4229-1013>

Instituto Superior Tecnológico Simón Bolívar  
Ecuador – Guayaquil

**Mayra Alejandra Arévalo Erique**

[m\\_arevalo@istsb.edu.ec](mailto:m_arevalo@istsb.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0001-7868-579X>

Instituto Superior Tecnológico Simón Bolívar  
Ecuador – Guayaquil

**José Antonio Montalván Salinas**

[j\\_montalvan@istsb.edu.ec](mailto:j_montalvan@istsb.edu.ec)

<https://orcid.org/0009-0004-0075-5910>

Instituto Superior Tecnológico Simón Bolívar  
Ecuador – Guayaquil

*Artículo recibido: 10 febrero 2025*

*- Aceptado para publicación: 20 marzo 2025*

*Conflictos de intereses: Ninguno que declarar*

### **RESUMEN**

La educación provee a cada persona las herramientas idóneas para un mejor futuro, esta puede abarcar varias ciencias, entre ellas sobresalen las matemáticas. El presente estudio sobre la resolución de problemas y el aprendizaje significativo en la asignatura de matemáticas se planteó con el fin de determinar la relación entre las dos variables antes mencionadas. El diseño de la investigación es de tipo no experimental de corte transversal. Para la recolección de datos se confeccionaron dos cuestionarios estructurados, dichos instrumentos pasaron por un proceso de validez y confiabilidad antes de ser aplicados. La muestra estuvo conformada por 142 estudiantes

del Instituto Superior Tecnológico Simón Bolívar de la ciudad de Guayaquil. Los resultados obtenidos muestran un coeficiente de correlación de Rho de Spearman igual a 0,865, por lo tanto, existe una correlación positiva muy fuerte entre las variables estudiadas.

*Palabras clave:* resolución de problemas, aprendizaje significativo, matemáticas, estudiantes, educación superior

### ABSTRACT

Education provides each person with the ideal tools for a better future, which may include several sciences, among which mathematics stands out. The present study on problem-solving and meaningful learning in the subject of mathematics was proposed in order to determine the relationship between the two aforementioned variables. The research design is non-experimental and cross-sectional. Two structured questionnaires were prepared for data collection; these instruments underwent a validity and reliability process before being applied. The sample consisted of 142 students from the Instituto Superior Tecnológico Simón Bolívar in Guayaquil. The results obtained show a Spearman's Rho correlation coefficient equal to 0.865, therefore there is a very strong positive correlation between the variables studied.

*Keywords:* problem solving, meaningful learning, mathematics, students, higher education

## INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las matemáticas enfrenta grandes desafíos en la educación superior, especialmente para conseguir un aprendizaje significativo y en la capacidad de los estudiantes para resolver problemas de manera efectiva.

Las matemáticas son consideradas como una de las materias más relevantes y útiles en diferentes etapas de nuestra vida como en la educación inicial, lugares de trabajo, empresas e incluso para la toma de decisiones importantes en nuestro diario vivir (Awantagusnik et al., 2021; Zannah et al., 2021); estudiarlas y enseñarlas es una actividad de suma complejidad, pero significativa para la sociedad (Rogora & Tortoriello, 2021). De hecho, se dice que un alumno o un individuo tiene buenas habilidades en esta asignatura cuando es capaz de solucionar diversos problemas matemáticos de forma correcta (Kaliky et al., 2019).

El desafío que enfrenta constantemente toda institución educativa es el mejoramiento del rendimiento académico de sus estudiantes, el cual depende de la forma en que se van generando los resultados de cada aprendizaje y del continuo proceso de verificación por medio de la evaluación (Estrada, 2018).

Para formar profesionales competentes en las diversas áreas, se promueve el aprendizaje matemático desarrollador en la Educación Superior, con el fin de que se conviertan en agentes transformadores de su entorno social empleando herramientas cuantitativas que brinda esta ciencia universal (López & Medina, 2016).

Las estrategias que se emplean en la enseñanza son importantes para el docente y requieren de eficacia, para lograr el desarrollo de las potencialidades de los estudiantes. Estas estrategias deben estar orientadas según los intereses del estudiantado, mediante una adecuada comunicación (Felmer & Perdomo-Díaz, 2017).

En el último siglo, los estudios sobre la resolución de problemas parten de las contribuciones hechas por Pólya (2011), quien diseñó cuatro etapas para resolver un problema de cualquier naturaleza: *a)* entender el problema, *b)* intuir un plan, *c)* ponerlo en marcha y *d)* examinar y verificar la solución obtenida. En conformidad con lo anteriormente mencionado son recurrentes estas metodologías como las propuestas por Rodríguez (2018), Rosa & Martínez-Aznar (2019), Saucedo et al, (2019) por mencionar algunos autores.

Durante la última década, muchas entidades educativas han solicitado a los procesos de enseñanza y aprendizaje adoptar un enfoque más social y colaborativo para mejorar la calidad y los resultados de aprendizaje en los diferentes niveles educativos (Araujo & Gadanidis, 2020; Darling-Hammond, Hylar & Gardner, 2017; UNESCO, 2017)

Las instituciones educativas que incluyen en su currículo el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) como herramienta de aprendizaje, ayudan a mejorar las

competencias intelectuales a través de un aprendizaje significativo, modificando los paradigmas educativos convencionales (Barrios & Delgado, 2022)

La implementación de las TICs (Martín et al., 2021) en las diversas actividades, han llevado a desarrollar la generación de información masiva con impacto en diferentes ámbitos como la formación, la investigación, el desarrollo científico e innovación.

También se debe contemplar el Aprendizaje basado en problemas (ABP) como una metodología de aprendizaje donde el alumno es el centro de su propio aprendizaje, mientras que el profesor actúa como un orientador de ese proceso. Dicha metodología se enfoca hacia el desarrollo de competencias y habilidades trasladable al desarrollo profesional mediante la resolución de problemas (Villalobos *et al.*, 2016; Espinoza, 2018).

Además, no podemos dejar de mencionar la Inteligencia artificial (IA) en la educación y resaltar su capacidad para facilitar aprendizajes innovadores, siendo demandados como respuesta a los problemas relacionados a la mala calidad de los aprendizajes (Miao et al., 2021).

La presente investigación contribuirá a analizar resultados en cuanto al desarrollo del enfoque de resolución de problemas para conseguir un buen dominio en el campo matemático. Así como conocer si existe una relación directa y significativa entre la resolución de problemas y el aprendizaje significativo en la asignatura de matemáticas en los estudiantes de educación superior.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Hipótesis alterna (Ha)**

Existe relación directa y significativa entre la resolución de problemas y el aprendizaje significativo en la asignatura de matemática en los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Simón Bolívar.

### **Hipótesis nula (Ho)**

No existe relación directa y significativa entre la resolución de problemas y el aprendizaje significativo en la asignatura de matemáticas en los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Simón Bolívar.

### **Diseño del estudio, población y muestra.**

Se empleó un estudio descriptivo correlacional, transversal, con enfoque cuantitativo. El trabajo se realizó en el Instituto Superior Tecnológico Simón Bolívar, en la ciudad de Guayaquil de la provincia del Guayas – Ecuador.

Para el criterio de inclusión se consideraron estudiantes de primero a tercer semestre matriculados en la carrera de Tecnología en electricidad en el periodo 2S-2024, presentándose un total de 223 estudiantes, luego de aplicar el muestreo probabilístico se obtuvieron 142 estudiantes.

### **Variables de estudio**

Se valoró la variable de resolución de problemas utilizando como dimensiones los recursos cognitivos, heurística y de control. También en la variable de aprendizaje significativo

se emplearon dimensiones como la recopilación de saberes previos, adquisición de conocimientos nuevos e incorporación de conocimientos.

### **Instrumentos de recolección de datos**

Para la recolección de datos se emplearon dos cuestionarios, los cuales fueron previamente validados por la opinión de tres expertos en educación. Se aplicó el Alpha de Cronbach, cuyos resultados demuestran una fuerte confiabilidad, en ambos instrumentos, como se detalla en la siguiente tabla.

**Tabla 1**

*Confiabilidad de los instrumentos*

	<b>Alpha de Cronbach</b>	<b>N de elementos</b>
<b>Cuestionario sobre resolución de problemas</b>	0,801	15
<b>Cuestionario sobre aprendizaje significativo</b>	0,761	15

### **Análisis estadístico**

Una vez recolectados los datos proporcionados por los instrumentos, se se elaboró una base de datos en Excel, se procedió a realizar el análisis estadístico respectivo, para lo cual se utilizó el programa SPSS Versión 21. Los datos fueron tabulados y presentados en tablas y gráficos de acuerdo con las variables y dimensiones.

Se aplicó la prueba no paramétrica Rho de Spearman, ya que el propósito de este estudio fue determinar la relación entre las dos variables de estudio.

## **RESULTADOS**

### **Análisis descriptivo de los resultados**

Después de recolectar los datos en función a cada variable se procedió a analizar los resultados descriptivos, para lo cual se consideró los siguientes niveles y rangos.

**Tabla 2**

*Niveles y rangos de la variable Resolución de problemas*

	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>
<b>Resolución de problemas</b>	15 - 35	36 - 55	56 - 75
<b>Recursos cognitivos</b>	5 - 11	12 - 18	19 - 25
<b>Heurística</b>	5 - 11	12 - 18	19 - 25
<b>Control</b>	5 - 11	12 - 18	19 - 25

Los parámetros detallados en la tabla 2 fueron establecidos mediante la obtención preliminar de sus valores máximos, mínimos, rango y amplitud tanto de la variable como sus niveles.

**Figura 1**

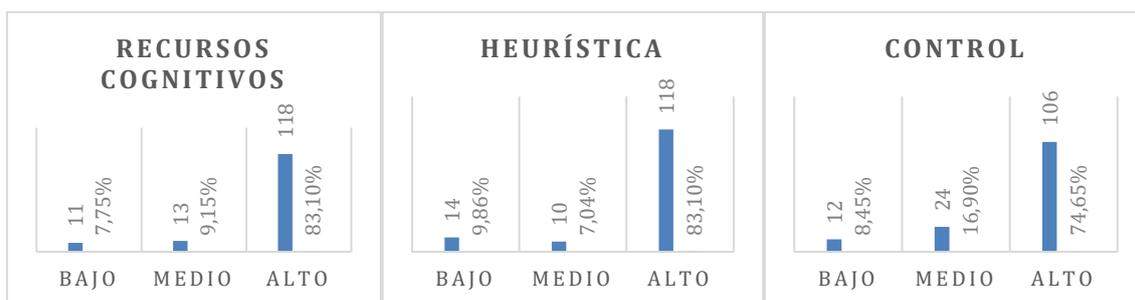
*Frecuencia y porcentaje de la variable Resolución de problemas*



En la figura 1 podemos visualizar que el 78,87% de los estudiantes presentan una alta capacidad para la resolución de problemas, el 13,38% una capacidad media y solamente el 7,75% de los alumnos presenta una capacidad baja de resolución.

**Figura 2**

*Frecuencia y porcentaje de los niveles de la variable Resolución de problemas*



En la figura 2 podemos observar que existe un elevado porcentaje de estudiante con una alta capacidad de resolución de problemas en los tres niveles evaluados. El 83,10% de los estudiantes presentaron un grado alto de resolución de problemas en los niveles de recursos cognitivos y heurística y el 74,65% presentó un porcentaje alto en el nivel de control.

**Tabla 3**

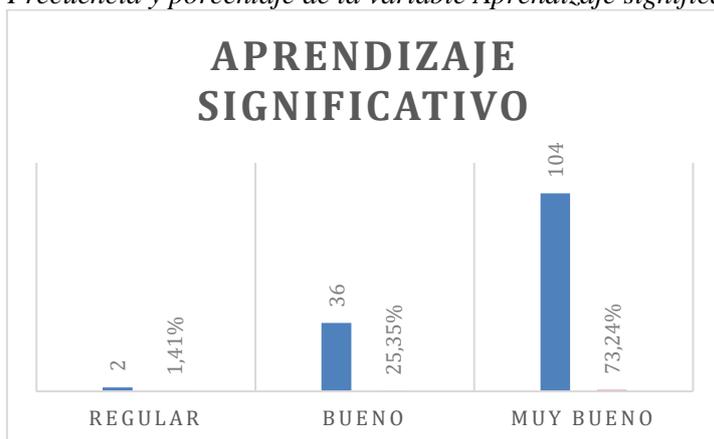
*Niveles y rangos de la variable Aprendizaje significativo*

	<b>Regular</b>	<b>Bueno</b>	<b>Muy bueno</b>
<b>Aprendizaje significativo</b>	15 - 35	36 - 55	56 - 75
<b>Recopilación de saberes previos</b>	5 - 11	12 - 18	19 - 25
<b>Adquisición de conocimientos</b>	5 - 11	12 - 18	19 - 25
<b>Incorporación de conocimientos</b>	5 - 11	12 - 18	19 - 25

Los parámetros detallados en la tabla 3 fueron establecidos mediante la obtención preliminar de sus valores máximos, mínimos, rango y amplitud tanto de la variable como sus niveles.

**Figura 3**

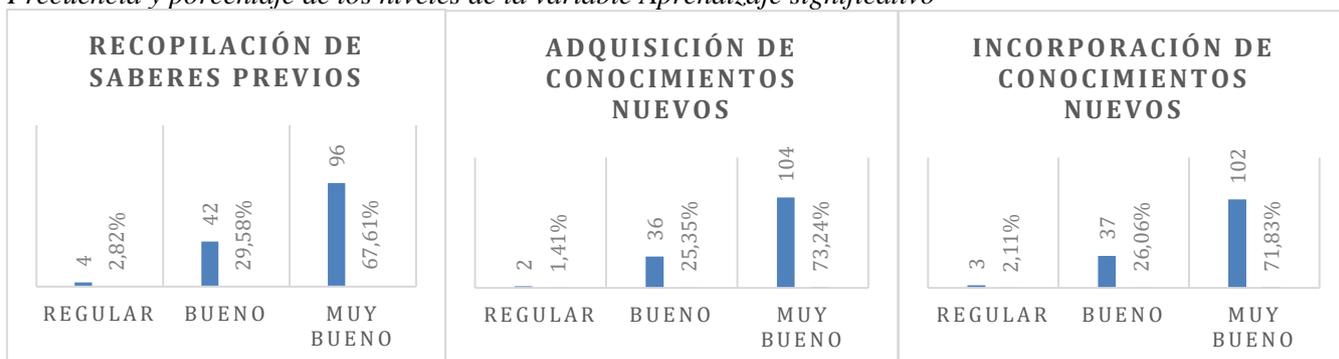
Frecuencia y porcentaje de la variable Aprendizaje significativo



En la figura 3 podemos apreciar que el 73,24% de los estudiantes tienen un aprendizaje significativo muy bueno, un 25,35 % bueno y apenas un 1,41% un aprendizaje significativo regular.

**Figura 4**

Frecuencia y porcentaje de los niveles de la variable Aprendizaje significativo



En la figura 4 podemos ver que existe un elevado porcentaje de estudiantes con un aprendizaje significativo muy bueno en los tres niveles evaluados, presentando el valor más alto la adquisición de conocimientos nuevos con el 73,24%, seguido por el nivel de incorporación de conocimientos nuevos con el 71,83% mientras que el nivel de recopilación de saberes presenta un 67,61%.

**Tabla 5**

Correlación entre las variables resolución de problemas y aprendizaje significativo

Correlaciones			
		Resolución de problemas	Aprendizaje significativo
Rho de Spearman	Resolución de problemas	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.000
		N	142
Aprendizaje significativo	Aprendizaje significativo	Coefficiente de correlación	,856**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	142

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Finalmente se realizó la correlación Rho de Spearman entre las variables resolución de problemas y aprendizaje significativo, dando como resultado un coeficiente de 0,856 lo que corresponde a una correlación positiva muy fuerte, con una significancia menor a 0,05. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, es decir existe relación directa y significativa entre la resolución de problemas y el aprendizaje significativo en la asignatura de matemáticas en los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Simón Bolívar.

## **DISCUSIÓN**

Existen escasos trabajos actuales donde relacionen la resolución de problemas y el aprendizaje significativo en el campo de las matemáticas.

En este estudio se pudo comprobar que existe relación entre la resolución de problemas y el aprendizaje significativo en la asignatura de matemáticas en los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Simón Bolívar; ello permite afirmar que si los estudiante tienen un alto nivel en lo referente a la resolución de problemas también van a tener buenos niveles en cuanto al desarrollo de su aprendizaje significativo en la asignatura de matemática; por ello es necesario precisar que estudios como el planteado por Escalante (2015) en su tesis sobre el método Pólya en la resolución de problemas, mediante la aplicación de este método los estudiantes pueden trabajar analíticamente de forma racional; compartir ideas, criterios e intereses fomentando la unidad y el trabajo en equipo, todo lo cual favorece a su aprendizaje significativo.

En el estudio planteado por Vargas (2015) sobre la resolución de problemas de estructura multiplicativa mediante modelos organizadores en el cual el autor señaló que se alcanzaron resultados favorables porque logró evidenciar que al seguir un ciclo de análisis didáctico bien planteado y un proceso representacional de acuerdo a los modelos organizadores, los estudiantes evolucionaron en sus procesos mentales lo que incidió positivamente en la utilización de estrategias formales en la resolución de problemas matemáticos.

Así también Fabian (2013) en su tesis titulada efectividad de un módulo de resolución de problemas matemáticos en estudiantes del Callao, en la cual evidenció diferencias en el rendimiento en matemática a favor del grupo experimental, lo que le permitió concluir que el módulo influyó en el desarrollo de las capacidades evaluadas.

Como podemos destacar en los diferentes estudios mencionados tanto las metodologías, así como las estrategias empleadas en el ámbito educativo van a ser cruciales en la resolución de problemas y el aprendizaje significativo de los estudiantes en el ámbito de las matemáticas.

## **CONCLUSIONES**

Los datos procesados permitieron obtener un valor de significancia de 0,0 por lo tanto se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna, es decir, se afirma que existe relación significativa entre las variables de resolución de problemas y el aprendizaje significativo en la asignatura de matemática en los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Simón Bolívar.

El grado de correlación de Rho de Spearman fue de 0.856, lo cual indica que existe una correlación positiva muy fuerte entre las variables resolución de problemas y el aprendizaje significativo.

Los estudiantes que logren conseguir una alta capacidad de resolución de problemas les permitirá adquirir un aprendizaje significativo en la asignatura de matemática y así lograr desenvolverse de una mejor manera en los diferentes ámbitos de su vida académica como en el campo profesional.

## REFERENCIAS

- Araujo, R., & Gadanidis, G. (2020). *Online collaborative mind mapping in a mathematics teacher education program: a study on student interaction and knowledge construction*. ZDM, 52(5), 943-958. <https://doi.org/10.1007/s11858-019-01125-w>
- Awantagusnik, A., Susiswo, F., & Irawati, S. (2021). *Mathematical representation process analysis of students in solving contextual problem based on Polya's strategy*. AIP Conference Proceedings, 2330, 040016. <https://doi.org/10.1063/5.0043422>
- Barrios, S., & Delgado, G. (2022). *Efectos de los recursos tecnológicos en el aprendizaje de las matemáticas*. Revista Digital: Matemática, Educación e Internet, 22(1). 1-14. <https://doi.org/10.18845/rdmei.v22i1.5731>
- Darling-Hammond, L., Hyler, M., & Gardner, M. (2017). *Effective teacher professional development*. Palo Alto, CA: Learning Policy Institute. <https://doi.org/10.54300/122.311>
- Escalante, S. (2015). *Método Polya en la resolución de Problemas Matemáticos*. Huehuetenango - Guatemala.
- Espinoza, E. (2018). Presencia de los métodos problémicos en la educación básica. *Mendive. Revista de Educación*, 16(2), 262–277.
- Estrada, A. (2018). *Estilos de aprendizaje y rendimiento académico*. Revista Boletín Redipe, 7(7), 218-228. Recuperado de <http://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/536>
- Fabián, G. (2013). *Efectividad de un módulo de resolución de problemas matemáticos en estudiantes de secundaria del Callao*. Lima-Perú
- Felmer, P., & Perdomo, J. (2017). *Un programa de desarrollo profesional docente para un currículo de matemática centrado en las habilidades: la resolución de problemas como eje articulador*. Educación Matemática, 29(1), 201-217. <http://dx.doi.org/10.24844/em2901.08>
- Kaliky, S., Nurlaelah, E., & Jupri, A. (2019). *Analysis of mathematical problem-solving ability students of junior high school to Polya model*. Journal of Physics: Conference Series, 1157(4), 042064. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/4/042064>
- López, Y., & Medina, A. (2016). *Didáctica para la comprensión lectora en estudiantes de la carrera de Educación Básica del Ecuador desde una perspectiva crítica*. Didasc@lia: Didáctica y Educación, 7(4), 109-126. <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/6663884.pdf>
- Martín Pulín, L. E., Campos Acosta, I. M., Díaz Acanda, P., Domínguez Abreu, L., Rodríguez Marrero, Y., & Lima Vádez, M. E. (2021). *Sistema de actividades para el conocimiento de la vida y obra de dora alonso en escolares de educación primaria*. South Florida Journal of Development, 2(2), 2615-2632. <http://dx.doi.org/10.46932/sfjdv2n2-117>

- Miao, F., Holmes, W., Ronghuai H., & Hui Z. (2021). *Inteligencia artificial y educación: guía para las personas a cargo de formular políticas*.  
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379376>
- Pólya, George (2011). *Cómo plantear y resolver problemas*, Ciudad de México: Trillas.
- Rodríguez, L. (2018). *Evaluación de cualidades del pensamiento de estudiantes de Matemática-Física al ingreso a la universidad*. Revista Actualidades Investigativas en Educación, 18 (2), 1-23. Disponible en <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/aie/article/view/33036>
- Rogora, E., & Tortoriello, F. (2021). *Interdisciplinarity for learning and teaching mathematics*. Bolema: Boletim de Educação Matemática, 35(70), 1086-1106.  
<https://doi.org/10.1590/1980-4415v35n70a25>
- Rosa, D., & Martínez-Aznar, M. (2019). *Resolución de problemas abiertos en ecología para la ESO*. ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, 37(2), 25-42. Recuperado de:  
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2541>
- Saucedo, M., Espinosa, M., & Herrera S. (2019). *Método de Pólya aplicado al lenguaje algebraico en primer año de licenciatura*. Revistas Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo. 9(18), DOI: <http://dx.doi.org/10.23913/ride.v9i18.434>
- UNESCO. (2017). Report E2030: *Education and skills for the 21st century*. Regional Meeting of Ministers of Education of Latin America and the Caribbean, Buenos Aires, Argentina.  
<http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/Meeting-Report-Buenos-Aires-2017E2030-LAC-ENG.pdf>
- Vargas, N. (2015). *Resolviendo problemas de estructura multiplicativa mediante modelos organizadores*. Universidad de la Sabana
- Villalobos, V., Ávila, J., & Olivares, S. (2016). *Aprendizaje basado en problemas en Química y el pensamiento crítico en secundaria*. Revista Mexicana de Investigación Educativa. RMIE. 21(69), 557–581.
- Zannah, L. N., Zaenuri, Wardono, & Sukestiyarno (2021). *Make questions as a stimulus for students to help them carry out their Polya's step in solving problems*. Journal of Physics: Conference Series, 1918(4), 042099. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1918/4/042099>