



## ARTICULACIÓN DE LA MODELACIÓN MATEMÁTICA Y LOS RECURSOS EDUCATIVOS ABIERTOS PARA DESARROLLAR COMPETENCIAS STEAM EN LAS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR DE LA EBA-UAQ

**Noemí Gabriela Lara Sáenz**

*Universidad Autónoma de Querétaro*  
noemi.lara@uaq.mx

**Teresa Ordaz Guzmán**

*Universidad Autónoma de Querétaro*  
teresa.ordaz@uaq.mx

**René Montero Vargas**

*Universidad Nacional Abierta y a Distancia*  
rene.montero@unad.edu.co

**Área temática:** Educación en campos disciplinares

**Línea temática:** Educación matemática

**Tipo de ponencia:** Reporte parcial de investigación



### Resumen

Se presenta el avance de un proyecto de investigación que se aplica en un bachillerato público ubicado en la zona urbana del Estado de Querétaro, México. En este trabajo se muestra el análisis de un diagnóstico de intervención el cual tiene como objetivo establecer y analizar categorías analíticas *a priori*, que permiten identificar subcategorías/rubros a través de diferentes instrumentos de recolecta de datos. Por ahora, se analiza una de las categorías analíticas principales, la cual corresponde a las motivaciones. Dentro del análisis de esta categoría se identifican diferentes subcategorías/rubros como experiencias, autovaloración, dificultades de aprendizaje, actitud, sentimientos positivos y negativos frente a las matemáticas y resultados académicos. Los rubros anteriores permiten entender la dinámica que se desarrolla en el aprendizaje de las matemáticas ligadas a las motivaciones. En ese sentido, la información que se obtuvo a través del análisis y reflexión de los datos ayudará a la construcción de un REA (Recurso Educativo Abierto) en el que se contemplen los resultados del análisis de la categoría motivaciones, de modo que se atiendan las áreas de oportunidad en el aprendizaje de las matemáticas y a su vez se desarrollen competencias STEAM integrando en el REA los elementos que las estudiantes consideran necesarios para su aprendizaje.

**Palabras clave:** Motivación, Competencias, Modelación, Matemáticas

## Introducción

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) posiciona a nuestro país en el lugar 52 en la asignatura de matemáticas, de entre los 65 miembros de esta organización (OCDE, 2015). En el ámbito nacional, la evaluación Planea Media Superior (PLANEA) ubica a más del 60% de los estudiantes en los niveles básicos o insuficientes en dicha asignatura (PLANEA, 2017). En América latina, específicamente en Chile, Colombia y México, investigaciones respecto a los resultados obtenidos por mujeres en pruebas estandarizadas (Cerdeña Etcheperare & Vera Sagredo, 2019) en ciencias exactas y en matemáticas, reflejan que la mencionada brecha de género surge desde edades tempranas, antes del ingreso a la educación superior. Investigaciones, evaluaciones y estudios reflejan que para las mujeres suelen aparecer barreras sociales que tienen relación con los estereotipos que reflejan que los hombres tienen mayor habilidad y pensamiento lógico-matemático. En ese sentido, vale la pena reconocer lo que mencionan García-Mejía & García-Vera (2020), respecto a que el aprendizaje de las matemáticas debe centrar su atención en un estilo de aprendizaje cognoscitivo que contribuya a desarrollar habilidades en los estudiantes que les permita razonar, investigar, cuestionar, concretizar y reflexionar sobre los diferentes fenómenos que ocurren en su contexto social. Existen diferentes estrategias didácticas que promueven el aprendizaje activo, una de ellas es la modelación en la enseñanza matemática donde Suárez Téllez (2014) resalta la importancia de diseñar actividades de modelación para evitar clases de tipo expositivo, ya que no provocan la motivación necesaria en las y los estudiantes. Además de la modelación matemática escolar, existe una metodología de enseñanza apoyada en el STEAM (por sus siglas en inglés *Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics*). Esta metodología representa una herramienta que llega a favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje por medio de la interdisciplinariedad, estimulando de manera intencional los métodos de investigación científica para el aprendizaje de nuevos conceptos en Matemáticas, Ciencias y Tecnología. Por tanto, en el proyecto de investigación se busca aportar a la promoción del movimiento educativo abierto en la EBA-UAQ para robustecer los procesos de aprendizaje y enseñanza acorde con las necesidades del ciudadano del siglo XXI y las características de la educación 4.0: *aprendizaje flexible, personalizado, que respeta ritmos de aprendizaje y se adapta a las necesidades del momento histórico* (Flores Olvera, et al, 2020 como se citó en Olvera Castaños et al., 2021). En consecuencia, se tiene interés particular de trabajar con estudiantes mujeres para incidir en el desarrollo de competencias STEAM en su formación a partir de la articulación de la modelación matemática y los Recursos Educativos Abiertos (REA).

En este sentido, se plantea la problemática en torno a tres ejes de interés: el rezago educativo referente al aprendizaje de las matemáticas en el nivel medio superior, el trabajo de mujeres en el aprendizaje de las matemáticas y las competencias STEAM y su articulación con el uso de REA y la modelación matemática.

Las preguntas de investigación que se desprenden a partir de la problemática detectada son: *¿de qué maneras puede influir el uso de la modelación en el aprendizaje de las matemáticas*

*en el nivel medio superior? y ¿de qué maneras puede articularse la modelación matemática en un REA para promover el desarrollo de competencias STEAM en estudiantes de educación media superior?*

Dadas las preguntas de investigación se propone el objetivo de investigación: articular la modelación matemática y los recursos educativos abiertos para desarrollar competencias STEAM en las estudiantes de educación media superior de la EBA-UAQ.

Para lograr el objetivo anterior se plantean los objetivos específicos, a saber:

- Examinar en las estudiantes de la EBA-UAQ sus intereses y necesidades.
- Diseñar REA desde la modelación matemática en articulación con las propuestas curriculares de la EBA-UAQ orientados al desarrollo de competencias STEAM.
- Analizar las estrategias usadas por las estudiantes para resolver las problemáticas planteadas en los recursos diseñados.

Debido a lo anterior, es necesario reconocer cómo se encuentran los actores que intervienen en la problemática. Para ello se parte de un diagnóstico de intervención el cual permite explorar el panorama actual y con ello brindar una visión general de dónde se está para desarrollar de manera correcta la investigación, así como el diseño de los recursos que se propondrán.

Es así que para atender lo anterior, se recurrió a tomar las siguientes acciones:

- Identificación de categorías analíticas, subcategorías e indicadores a través de una matriz analítica.
- Diseño y revisión de instrumentos para recolectar información a partir de las categorías analíticas propuestas.
- Análisis de información a través de organizadores gráficos.

## Desarrollo

El modelo de investigación-acción-práctica es el modelo seleccionado para guiar el trabajo de investigación debido a las fases que contiene y el trabajo cíclico que se desarrolla para dar solución a la problemática identificada (Hernández Sampieri et al., 2014). La perspectiva teórica adoptada para la investigación es el constructivismo liderado por Piaget, el cual se centra en la construcción del conocimiento a partir de la relación del sujeto con el objeto de conocimiento. De este modo, el constructivismo intenta explicar cómo aprende el alumno, así como encontrar alternativas que lo lleven a aprender cómo asimilar la información con el fin de que sea capaz de comprender, explicar, transformar, criticar e innovar la realidad a la luz del conocimiento adquirido por aprendizaje significativo (Rodríguez Ebrard, 2008). Por tanto, para poder aplicar el modelo de investigación-acción-práctica articulado con la perspectiva teórica es necesario tener datos e información para generar estrategias de solución. Para ello, uno de los pasos

iniciales es desarrollar un diagnóstico que ayude a reconocer causas, efectos o datos relevantes para atender el problema de investigación.

### Diseño del diagnóstico

Se propuso una matriz analítica formada por categorías, subcategorías e indicadores. Una de las categorías analíticas de interés para el proyecto se compone por las motivaciones. Las motivaciones en el proyecto de investigación se entienden como el impulso del sujeto a actuar de cierta forma (Santrock, 2010) y como aquellas que moldean la forma de pensar del estudiante condicionando el tipo de aprendizaje resultante (Farias & Pérez, 2010). Al dar una definición a la categoría principal, esto permite definir los instrumentos que serán utilizados para realizar el diagnóstico del proyecto de investigación. Los instrumentos diseñados para tal propósito son dos: historia de vida a través de un texto narrado el cual ofrece una oportunidad para empoderar a grupos vulnerables y una forma de hacer oír sus voces (Moriña, 2016) y un cuestionario con preguntas abiertas y cerradas el cual permite recoger y analizar datos para explorar, describir o explicar características de la problemática de interés (García Fernando et al., 1993).

El texto narrado tiene como objetivo recabar información referente a varios aspectos en torno a motivaciones e intereses, así como reconocer la percepción, dificultades y experiencias que han atravesado o atraviesan las estudiantes de tres grupos de quinto semestre de una Escuela de Bachilleres urbana y pública perteneciente a la Universidad Autónoma de Querétaro en la asignatura de matemáticas. Además, a través de este instrumento, se identificará la perspectiva que tienen las estudiantes del trabajo docente valorando su apertura, conocimiento y las estrategias usadas para la enseñanza de las matemáticas. Así mismo, en este relato las estudiantes darán cuenta de la calidad del profesorado, es decir, se hablará de la habilidad del docente para impartir sus clases y prepararlas, así como para retroalimentar el trabajo y aprendizajes, la comunicación en el aula, la interacción y la apertura en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El cuestionario corresponde a preguntas abiertas, cerradas y escala de Likert, está diseñado en un formulario de *Google Forms*. Las preguntas del cuestionario fueron divididas en cuatro grupos los cuales corresponden a:

- Primer grupo: perfil de las estudiantes para aprender matemáticas
- Segundo grupo: experiencias pedagógicas en el aprendizaje de las matemáticas
- Tercer grupo: TIC como herramientas para el aprendizaje de las matemáticas
- Cuarto grupo: evaluación de los aprendizajes

## Contexto preliminar del análisis de los datos

Los datos utilizados en el diagnóstico son de corte cualitativo, según Hernández Sampieri et al. (2014) este tipo de datos se utilizan para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación. Los datos cualitativos se obtienen del texto narrado y algunos datos cuantitativos se reflejan en los resultados del cuestionario alojado en la plataforma de *Google Forms*. La lógica seguida para clasificar los datos en las subcategorías/rubros corresponde a lo que se explica en el texto de Echeverría G. (2005). Para la construcción del análisis éste fue elaborado en una hoja de Excel, se inició con la transcripción de las ideas centrales del texto narrado proporcionado por las estudiantes, rescatando aquellas oraciones que eran relevantes y que tenían relación con el problema y objetivos de investigación. Cada oración se descompuso en pequeñas frases, las cuales fueron interpretadas y asignadas a un rubro/subcategoría, tomando en cuenta las categorías *a priori* y las subcategorías que previamente se tenían definidas.

Posteriormente, los rubros/subcategorías se clasificaron en agrupaciones correspondientes a la categoría principal. Los primeros rubros/subcategorías que se obtuvieron del primer análisis se pueden observar en la Tabla 1.

En la Tabla 2 se puede visualizar de manera sintetizada la forma en que se agruparon los rubros/subcategorías que le corresponden a la categoría analítica principal.

Al finalizar esta clasificación se realiza el análisis de los datos, mostrando algunas de las expresiones expuestas por las estudiantes a través del «texto narrado», además se colocan algunas estadísticas que justifican las reflexiones a las que se llegan, así como el sustento teórico de otras investigaciones que respaldan las afirmaciones que se exponen.

## Análisis de datos: Motivaciones

### *Experiencia*

Las experiencias positivas y negativas vividas por estudiantes de bachillerato impactan en su percepción y motivación para aprender matemáticas. Según las estudiantes, las vivencias que han tenido en la asignatura de matemáticas tienen un trasfondo lleno de experiencias, las cuales se encuentran relacionadas con los temas abordados y la manera en que se les enseña. Dependiendo de las experiencias vividas, las estudiantes pueden tomar actitudes positivas o negativas para su aprendizaje. Tal como lo mencionan algunas de ellas desde su voz:

“mi experiencia es más mala que buena”

“creo que tengo una relación amor-odio con las matemáticas”

“cuando pienso en matemáticas lo primero en lo que pienso es en algo difícil”

Según Chaves Esquivel et al. (2008), las experiencias vividas en el aprendizaje de las matemáticas impactan en la percepción que las estudiantes tienen de la materia, incitando a un bajo o alto rendimiento en la asignatura. Sin embargo, es necesario considerar el rendimiento de la estudiante, su contexto personal, el interés en su formación y las experiencias que ha tenido con sus profesores durante su formación.

### **Autovaloración**

Las estudiantes de bachillerato tienen capacidades y habilidades que les permiten ser “*buenas*” en matemáticas. Al analizar los datos respecto al reconocimiento de cualidades para aprender matemáticas, las respuestas de las estudiantes tienden a mencionar que tienen cualidades y habilidades para la asignatura, sin embargo, en algunas de las expresiones que se analizaron hay respuestas que indican que a pesar de tener cualidades no se reconocen como tal, y se tiende a menospreciar la capacidad que pueden tener. Esta autovaloración se puede percibir en las frases que se describen a continuación:

“me considero buena, mas no hábil”

“ya que no soy hábil para ellas”

“no considero que las matemáticas sean algo nato en mi”

“no me considero muy hábil en la materia”

“no soy la mejor”

Según Jiménez Fernández (2010), es notorio que la falta de seguridad aún en estudiantes mujeres brillantes sea un factor que prevalece para seguir en áreas donde las matemáticas toman relevancia, ¿será que esta valoración está relacionada con las ideas de género con las que han crecido?

### **Dificultades en el aprendizaje**

Las dificultades que reconocen las estudiantes desde su experiencia en el aprendizaje de las matemáticas tienen que ver con la comprensión de temas. Esta comprensión está relacionada con lo procedimental, es decir, el uso de algoritmos:

“*para no equivocarme durante el procedimiento*”

“*o que fórmula tenía que aplicar*”

“*pero hay otros que por el tipo de procedimiento que requiere el tema en si me es pesado*”

Esto permite inferir que la enseñanza de las matemáticas está relacionada casi de manera exclusiva a la solución de ejercicios y a la práctica de algoritmos. Se infiere que la contextualización es un factor poco utilizado dando prioridad a lo procedimental y que las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas están relacionadas con una enseñanza tradicional, basada en el desarrollo de ejercicios y actividades descontextualizadas como lo mencionan un par de estudiantes a continuación:

“si bien entendía algunos temas también tenía dudas en algunas tareas o ejercicios que no lograba resolver”

“ya que no sabía cómo terminar un procedimiento”

De esto, las estudiantes reconocen que la falta de comprensión en los temas es un factor que incide en su aprendizaje. Bracho-López (2013), expone que son muchos los aspectos que coinciden en la necesidad de modificar la metodología con la que se imparte la enseñanza de las matemáticas ya que solo consiste en repetir una y otra vez rutinas de aprendizaje matemático que más tarde los alumnos apenas utilizarán. Ante esto, valdría la pena discutir cuáles son las acciones que se deben tomar (desde la visión del docente y la estudiante) para incidir en la disminución de las dificultades y facilitar el aprendizaje de las matemáticas.

### ***Actitud frente al proceso de aprendizaje***

La actuación de las estudiantes en su proceso de aprendizaje implica trabajar de manera colaborativa con sus compañeros para esclarecer dudas o ayudarse en los temas que trabajan. Se percibe que la motivación por aprender matemáticas se cultiva con el trabajo colaborativo entre las propias estudiantes más que por la comunicación entre ellas con su docente. Tal como puede observarse en la Figura 1, donde a través de la gráfica obtenida del cuestionario propuesto las estudiantes reafirman el tipo de participación que tienen cuando aprenden matemáticas.

El trabajo colaborativo ayuda a que las estudiantes tengan una mejor disposición para aprender matemáticas, ya que tienen un acompañamiento y esto les ayuda a desempeñarse de una manera óptima. El trabajo colaborativo es un elemento que está presente en el aprendizaje de las matemáticas. Las estudiantes generalmente usan el trabajo en equipo para comparar resultados, apoyarse mutuamente, explicarse, etc., lo que refleja un alto grado de disponibilidad para este tipo de trabajo. Según Aldana Yarlequé (2012), el trabajo colaborativo tiene componentes que hacen que los esfuerzos cooperativos sean más productivos que los esfuerzos individualistas, con lo que se obtiene un aprendizaje trabajando en grupos pequeños. Para lograr el aprendizaje cooperativo es necesario que se establezcan estrategias que permitan llevarlo a cabo en el aula, a menos que se realice una actividad que sea necesariamente individual.



Por otro lado, si las estudiantes invierten más tiempo en el aprendizaje de las matemáticas, sus resultados académicos serán mejores. Se identifica que las estudiantes tienen una dedicación consistente en la asignatura y esta dedicación les hace sentir que el trabajo adicional conlleva a resultados positivos. Se identifica una inversión de tiempo *extra-clase* para aprender matemáticas. Esto se visualiza en los comentarios que las estudiantes hacen a continuación:

“he logrado aprender en un constante esfuerzo a la disciplina”

“influye mucho en mi cuanta dedicación le dé para prestar atención”

“pero mi constancia hace que con un poco más de tiempo pueda comprender”

En una investigación realizada por Gil Ignacio et al. (2006), se obtuvo como resultado que la dedicación y el esfuerzo son factores esenciales a la hora de alcanzar el éxito en la disciplina. Estas atribuciones al esfuerzo y la dedicación hacen que los estudiantes se enfrenten a las tareas matemáticas con un autoconcepto positivo, ya que piensan que si tienen éxito es porque se esfuerzan o si fracasan es porque no le dedican el tiempo suficiente.

### ***Sentimientos/emociones frente a las matemáticas***

Cuando las estudiantes tienen afinidad/afecto/gusto por las matemáticas, su aprendizaje será más sencillo. Los sentimientos positivos frente a la asignatura de matemáticas son altos. Las estudiantes no tienen desagrado por la materia y la tendencia por disfrutar de la asignatura se hace evidente:

“Amo las matemáticas”

“En lo personal a mí se me hacen muy interesantes las matemáticas”

“Espero seguir amándolas”

“Se me hace una materia de suma importancia”

Parte de este gusto se debe a las experiencias de enseñanza que han tenido con sus profesores a lo largo de la preparatoria. Este sentimiento sin duda forma parte de la motivación, si las estudiantes tienen afecto por la asignatura, seguramente se mostrarán con mayor interés y apertura hacia su aprendizaje. Prada-Núñez et al. (2020), señalan que muchas investigaciones han evidenciado que el afecto influye fuertemente en la motivación académica y en las formas de organizar tareas acordes a las capacidades intelectuales, lo que termina afectando el aprendizaje matemático en la escuela. Estos sentimientos de agrado a la materia pueden modificarse de acuerdo con las experiencias que las estudiantes hayan tenido durante su formación.

Por otro lado, los sentimientos negativos hacia las matemáticas aparecen y generan que las estudiantes tengan un aprovechamiento bajo debido a las emociones negativas que la asignatura les provoca o que el contexto de enseñanza puede generar. Estos comentarios negativos se identifican en partes de los textos narrados que se analizaron:



- “entro en pánico”
- “la asignatura me da miedo”
- “me estresaba mucho”
- “me pongo muy nerviosa,”
- “no siento confianza”
- “y me produce mucha inseguridad en mí misma”

Los resultados muestran que hay sentimientos negativos frente a la asignatura, particularmente ansiedad, estrés y cansancio. Estos sentimientos se detonan por varios factores, entre ellos, inseguridad, presión y nerviosismo. En Moreno García et al. (2019) se describe a la ansiedad como un ciclo en el que las malas experiencias con las matemáticas conducen a evitarlas. Esto conlleva a un consecuente deterioro en la preparación para futuros trabajos, un menor rendimiento y, por lo tanto, experiencias cada vez más pobres. Este “círculo vicioso” en estudiantes se hace evidente con niveles cada vez más altos de ansiedad hacia las matemáticas, que afecta el rendimiento académico en general. Estos sentimientos de desagrado a la materia pueden modificarse de acuerdo con las experiencias que las estudiantes hayan tenido durante su formación.

En este sentido, respecto al sentimiento de confianza, las estudiantes mantienen una actitud neutral con este indicador, el cual se obtuvo del cuestionario y puede verse reflejado en la gráfica de la Figura 2. Se observa que hay un contraste interesante, mientras que la mayoría de las estudiantes no siente confianza respecto a las matemáticas, una cantidad similar de alumnas siente confianza hacia la asignatura. Se infiere que este resultado tiene que ver con la naturaleza de la materia, es decir, resultados exactos y algoritmos particulares para problemas específicos.

Abal et al. (2018) describen la confianza como la percepción que tiene el estudiante sobre su capacidad para enfrentarse con eficacia a situaciones que demandan el manejo de la matemática.

## Conclusiones

Los resultados de esta investigación muestran cómo las emociones juegan un factor contundente en el aprendizaje de las matemáticas. Por ahora, los resultados obtenidos muestran elementos necesarios para el diseño del Recurso Educativo Abierto (REA), en el sentido que, dentro del diseño instruccional se integrarán las subcategorías/rubros que fueron detectados (*Experiencia, Autovaloración, Dificultades en el aprendizaje, Actitud frente al proceso de aprendizaje, Sentimientos/emociones frente a las matemáticas, Resultados académicos*) de modo que por un lado se atiendan las áreas de oportunidad en el aprendizaje

de las matemáticas y por otro, a través del recurso se logren desarrollar competencias STEAM en las estudiantes de la EBA-UAQ.

Cabe destacar que el REA será diseñado a partir del ciclo de modelación en el que se plantearán situaciones problema en las que las estudiantes pongan en práctica diferentes competencias relacionadas con las matemáticas y con la filosofía STEAM.

Realizar este diagnóstico permite reconocer la importancia de elementos que en la práctica docente pocas veces se toman en cuenta, en ese sentido, este estudio es una oportunidad para reflexionar acerca de mejorar las prácticas de enseñanza, donde comúnmente predominan estrategias que no toman en cuenta las necesidades de las estudiantes. Por otro lado, el proceso de construcción del diagnóstico y el análisis cualitativo de los datos es una oportunidad para reflexionar acerca de la importancia de las voces de las estudiantes dentro de su formación académica.

### Tablas y figuras

**Tabla 1 Rubros/subcategorías primera mirada. Elaboración propia**

Rubros/subcategorías primer análisis	
Aceptación de dificultades	Habilidad
Aprendizaje autodirigido	Habilidad del docente
Autovaloración	Interacción docente-alumna
Calidad del profesorado	Miedo/Ansiedad/
Comunicación en el aula	Motivación
Dedicación	No afecto/Desinterés
Desmotivación	No habilidad
Dificultad de aprendizaje	Participación activa
Estrategia de aprendizaje de la alumna	Poca apertura del docente al diálogo
Estrategia de enseñanza	Recursos con tecnología
Estrategias didácticas del docente	Retroalimentación
Experiencia previa	Trabajo cognitivo de la alumna
Gusto/afinidad/afecto	Trabajo colaborativo

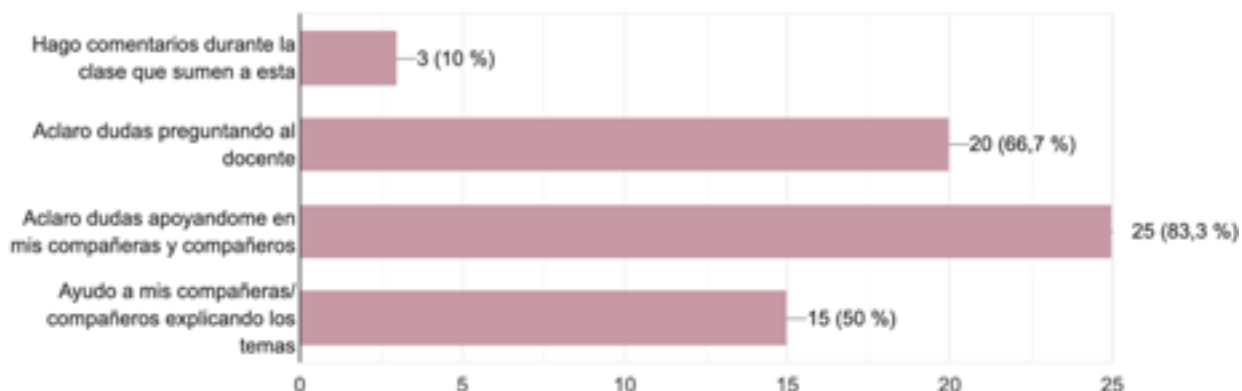
**Tabla 2 Rubros/subcategorías segunda mirada. Elaboración propia**

Categoría analítica principal	Subcategorías/rubros
Motivaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experiencia</li> <li>• Autovaloración</li> <li>• Dificultades en el aprendizaje</li> <li>• Actitud frente al proceso de aprendizaje</li> <li>• Sentimientos/emociones frente a las matemáticas</li> </ul>

**Figura 1 Participación de las estudiantes en su proceso de aprendizaje de las matemáticas**

En mis clases de matemáticas, tengo una participación activa la cual se refleja en (puedes elegir más de una opción o agregar alguna otra actividad o actividades que consideres):

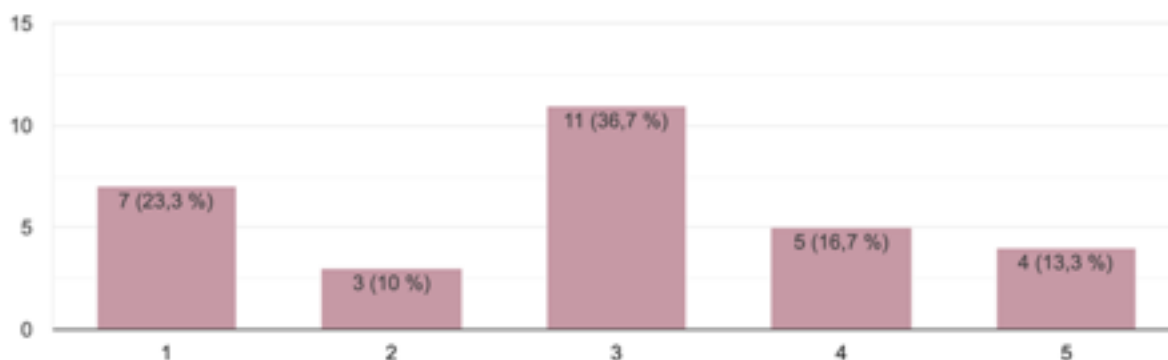
30 respuestas



**Figura 2 Resultados en cuanto al sentimiento de “confianza”**

Asigna una escala de 1 al 5, siendo 1 la valoración más baja y 5 la más alta. Las matemáticas me provocan CONFIANZA

30 respuestas



## Referencias

- Abal, F. J. P., Auné, S. E., & Attorresi, H. F. (2018). Construcción y validación de una Escala de actitud hacia la matemática para estudiantes de psicología. *Universitas Psychologica*, 17(4), 1-15. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy17-4.cvea>
- Aldana Yarlequé, C. (2012). Trabajo colaborativo en el área de Matemáticas. *Revista Sobre Docencia Universitaria*, 3(1), 26-35.
- Bracho-López, R. (2013). Menos reglas y más sentido: alternativas metodológicas a los algoritmos de cálculo tradicionales para el desarrollo del sentido numérico en la educación primaria. *Actas Del VII CIBEM*, 70-77.
- Cerda Etchepare, G., & Vera Sagredo, A. (2019). Rendimiento en matemáticas: Rol de distintas variables cognitivas y emocionales, su efecto diferencial en función del sexo de los estudiantes en contextos vulnerables. *Revista Complutense de Educación*, 30(2), 331-346. <https://doi.org/10.5209/RCED.57389>
- Chaves Esquivel, E., Castillo Sánchez, M., & Gamboa Araya, R. (2008). Creencias de los estudiantes en los procesos de aprendizaje de las matemáticas. *CUADERNOS DE INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA*, 3(4), 29-44.
- Echeverría Gálvez., G. (2005). *Análisis cualitativo por categorías*.
- Farias, D., & Pérez, J. (2010). Motivación en la Enseñanza de las Matemáticas y la Administración. *Formación Universitaria*, 3(6), 33-40. <https://doi.org/10.4067/s0718-50062010000600005>
- García Fernando, M., Ibáñez, J., & Alvira, Francisco. (1993). *El análisis de la realidad social: métodos y técnicas de investigación*. Alianza Editorial.
- García-Mejía, R. O., & García-Vera, E. (2020). Metodología STEAM y su uso en Matemáticas para estudiantes de bachillerato en tiempo de pandemia Covid-19. *Dominio de Las Ciencias*, 6(2), 163-180. <https://doi.org/10.23857/dc.v6i3.1212>
- Gil Ignacio, N., Guerrero Barona, E., & Blanco Nieto, L. (2006). El dominio afectivo en el aprendizaje de las Matemáticas. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 4(1), 47-72. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=293123488003>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2014). *Metodología de la Investigación* (McGRAW-HILL).
- Jiménez Fernández, C. (2010). Educación, alta capacidad y género: el necesario compromiso entre los hombres y mujeres más capaces. *Investigación y Ciencia*, 46, 28-35. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=67413508005>
- Moreno García, E., García Santillán, A., & Delon Bacre, K. Y. (2019). Ansiedad hacia las matemáticas en alumnos de telebachillerato en Veracruz. *Innovación Educativa*, 19(81), 155-176. [www.ipn.mx](http://www.ipn.mx)
- Moriña, A. (2016). *Investigar con historias de vida*.

- OCDE. (2015). *Estudios económicos de la OCDE México*. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. [https://www.oecd.org/eco/surveys/Overview\\_Colombia\\_ESP.pdf](https://www.oecd.org/eco/surveys/Overview_Colombia_ESP.pdf)
- Olvera Castaños, L. F., Moreno Gatica, D. A., Mercado Vargas, G., & González Sosa, O. (2021). *Proyecto en el marco de la Estancia UNESCO/ICDE 202. Movimiento educativo abierto para América Latina*.
- PLANEA. (2017). *Planea Resultados nacionales 2017 Educación Media Superior Lenguaje y Comunicación Matemáticas*.
- Prada-Núñez, R., Gamboa-Suarez, Audin A, Avendaño-Castro, & William R. (2020). Caracterización del dominio afectivo hacia las matemáticas en estudiantes que ingresan a la educación superior. *Revista Espacios*, 41(23), 360–372. <https://www.revistaespacios.com>
- Rodríguez Ebrard, L. A. (2008). Vínculo entre la investigación-acción, el constructivismo y la didáctica crítica. *Odiseo Revista Electrónica de Pedagogía*, 5(10).
- Santrock, J. W. (2010). *Psicología de la educación* (McGraw-Hill).