

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.583>

## **El contenido matemático como factor de elección de fase de especialización de bachillerato y carrera universitaria en los alumnos de la Preparatoria Antonio Rosales de la Universidad Autónoma de Sinaloa**

Mathematical content as a factor for choosing the specialization phase of high school and university career in the students of Preparatoria Antonio Rosales de la Universidad Autónoma de Sinaloa

**Alma Flor Martínez Soto**

[flormartinezsoto@hotmail.com](mailto:flormartinezsoto@hotmail.com)

<https://orcid.org/0009-0000-5171-0991>

Centro de Investigación e Innovación del Noroeste / Universidad Autónoma de Sinaloa en la Ciudad Sinaloa – México

**Clara Emynick Cervantes**

[maestraclaracervantes@uas.edu.mx](mailto:maestraclaracervantes@uas.edu.mx)

<https://orcid.org/0009-0003-0526-7003>

Universidad Autónoma de Sinaloa

Sinaloa – México

Artículo recibido: 14 de abril de 2023. Aceptado para publicación: 18 de abril de 2023.

Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

### **Resumen**

Los índices de reprobación en el área de las matemáticas durante la formación académica básica llevan a los estudiantes a elegir carreras con menor contenido matemático por su dificultad. Estas dificultades se arrastran desde los primeros años escolares lo que representa para los estudiantes una barrera para obtener buenas calificaciones en estas materias. La presente investigación de enfoque mixto, se centra en comprender si ese factor incide en su decisión de elección de fase en tercer año y carrera profesional, además de buscar una solución para contrarrestar este problema en las siguientes generaciones, debido a que es necesario mejorar la habilidad matemática ya que en esta área hay un campo de desarrollo profesional mejor remunerado y se requiere de personas preparadas para el desarrollo tecnológico y experimental en el país.


*Palabras clave:* contenido matemático, elección de carrera, educación por competencias

### **Abstract**

The bad grades rates in the area of mathematics during basic academic training lead students to choose careers with less mathematical content due to their difficulty. These difficulties drag on from the first school years, which represents a barrier for students to obtain good grades in these subjects. This mixed-focus investigation focuses on understanding whether this factor affects

their decision to choose the phase in the third year and professional career, in addition to seeking a solution to counteract this problem in the following generations, since it is necessary to improve the mathematical ability since in this area there is a better paid field of professional development and people prepared for technological and experimental development in the country are required.

*Keywords:* mathematic content, carrer election, competency-based education approach

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia [Creative Commons](#) . 

Como citar: Martínez Soto, A. F., & Emynick Cervantes, C. (2023). El contenido matemático como factor de elección de fase de especialización de bachillerato y carrera universitaria en los alumnos de la Preparatoria Antonio Rosales de la Universidad Autónoma de Sinaloa. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 4(1), 4460–4489.  
<https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.583>

## INTRODUCCIÓN

El aprendizaje de las matemáticas, la lectura y la escritura corresponden a las áreas del conocimiento fundamentales de la educación elemental y obligatoria. Siendo las matemáticas el principal lenguaje de las ciencias, es extremadamente valioso su aprendizaje, además de que desarrolla habilidades del pensamiento, sin embargo; las dificultades que se presentan en el proceso enseñanza aprendizaje son muchas y estas limitan el objetivo central de su enseñanza: su comprensión.

En la experiencia docente, con el contacto con los alumnos es muy notable y lamentable saber que las matemáticas son materias muy impopulares y de alto nivel de reprobación. Dentro de la formación académica que se les brinda en el Bachillerato Universitario se realizan esfuerzos para que los jóvenes recuperen esas materias y logren el objetivo de graduarse; es decir, que alcancen una calificación aprobatoria.

La Universidad Autónoma de Sinaloa, (UAS) tiene programas permanentes que apoyan académicamente a los alumnos, como tutorías y asesoramiento par, los cuales han permitido un decremento en la deserción escolar y eficiencia terminal, a pesar de esto, es muy alto el número de alumnos que entran en esta categoría (de aversión a las matemáticas) y al momento de elegir la fase de especialización de tercero y posteriormente la carrera profesional a la que han de dirigirse, una de las mayores preocupaciones de los estudiantes, es el contenido matemático de éstas.

La presente investigación, pretende obtener datos suficientes de los alumnos con relación a su percepción de las matemáticas, hacia qué área de estudio se enfocarán profesionalmente y si su decisión está basada o no en el contenido matemático y que la genera, para que nos permita sugerir una serie de acciones que le ayuden a la comunidad de bachillerato de la Preparatoria Rosales de UAS a superar su dificultad.

En el perfil de egreso de la RIEMS, SEP (2016) se expresa que, en el campo de las matemáticas, se debe propiciar el desarrollo de la creatividad y el pensamiento lógico-crítico de los estudiantes para que este pueda argumentar y estructurar mejor sus ideas, en este sentido en la práctica el maestro realiza todos sus esfuerzos en enfocar sus estrategias pedagógicas para que el objetivo se cumpla, aunque el sentimiento de aversión hacia las matemáticas es altamente notorio en los alumnos. Tan solo, en el año 2016 el nivel de reprobación en la preparatoria en la que se realizará el estudio fue de 25% y el nivel de aprovechamiento suficiente se posicionó en un 50%, actualmente, tenemos una tasa menor de reprobación en segundo (14%) y tercer año (10%), pero en primer año hay un (19%) lo cual nos alerta para estudiar la causa. Así mismo, el número de jóvenes que deciden ingresar a la fase de matemáticas en tercer año de bachillerato es cada vez más baja y por ende el ingreso a carreras de este corte también. Para explicar esta conducta, existe en el estudio de la psicología el término "aritmofobia" que Thivissen,P (2014 ) define como la sensación de tensión y miedo que dificulta el manejo de números y la resolución de problemas matemáticos en diversos contextos limitando a las personas en su desenvolvimiento en ambientes relacionados con la matemática; como el hecho de elegir una carrera universitaria con base en el programa de estudios o un empleo en donde sabe será evaluado en esa área.

Por otra parte, la consecuencia de tener cada vez menos bachilleres interesados en comprender las matemáticas para estudiar una carrera de esta disciplina también es motivo de investigación, ya que a pesar de que las carreras en especialidades de la ciencia son las de mayor oportunidad por el alto índice de vacantes y de que son las mejores pagadas de acuerdo con el Instituto Mexicano de la Competitividad (IMCO) 2017, cada año es mayor el número de estudiantes que

ingresan a carreras del área de Humanidades o Ciencias Sociales, poniendo como limitante el contenido matemático.

### **La importancia de las matemáticas como herramienta de la vida diaria y su aprendizaje en el modelo por competencias**

Las matemáticas son una ciencia abstracta, vinculada con lo real y lo fáctico, su uso ha contribuido a la formación y consolidación de muchas culturas a lo largo de la historia del hombre en la tierra, tratando de explicar todo lo que nos rodea. La importancia de aprenderlas y valorarlas como un instrumento útil en la vida diaria, está fundamentado en todo ese bagaje histórico con el que vienen acompañadas, sin embargo en la práctica los jóvenes tienen grandes problemas para comprenderlas y aceptarlas como parte de su formación académica, en este sentido, Saneem, (1999) señala que siendo las matemáticas un factor esencial en la explicación del mundo, este contrasta con el pobre papel al que han sido reducidas en los planes y programas de estudio con los que se forma a los estudiantes, ya que solo se ven como una simple técnica para el manejo cuantitativo de datos o en el mejor de los casos como una forma de representar estructuras operativas de un fenómeno y casi siempre desvinculadas de la realidad.

Las matemáticas favorecen el desarrollo del razonamiento y el pensamiento analítico, de ahí su importancia de estudiarlas, ya que proporcionan el desarrollo de habilidades que serán útiles en nuestra vida cotidiana. El National Council of Mathematics (1989) indica que las matemáticas son una disciplina donde el individuo experimenta, observa, descubre, formula problemas y estudia patrones o relaciones en diferentes contextos. Esto indica que las matemáticas se pueden aprender a partir de actividades cotidianas.

El éxito del aprendizaje requiere del esfuerzo de los alumnos y del maestro, por ello la práctica que se realice para lograr este cometido debe estar bien planeada, utilizando las estrategias didácticas que se refieren a tareas y actividades que pone en marcha el docente de forma sistemática para lograr determinados objetivos de aprendizaje en los estudiantes. Rlich et al 1994, citado por Rodríguez, 2007. En el campo de las matemáticas, se pueden emplear métodos autodidactas o de trabajo individual, sin embargo; el trabajo colaborativo también puede ser de gran utilidad en el aprendizaje, sobre todo en la enseñanza del álgebra.

De acuerdo con Mora (2003), la enseñanza se caracteriza como un proceso activo, el cual requiere no solamente del dominio de la disciplina, sino de un conjunto de habilidades y destrezas necesarias para un buen desempeño. Por otra parte, Bishop (2008) refiere que apropiarse del conocimiento matemático, así como pensar con mayor frecuencia matemática a través del aprendizaje en clase tiene una relación con la motivación para adquirir experiencias significativas en la vida cotidiana con otras áreas del conocimiento.

En el bachillerato universitario de la Universidad Autónoma de Sinaloa, el modelo está orientado hacia la educación por competencias desde la reforma integral de la educación media superior en el año 2009. En el campo de las matemáticas, los profesores siguen un plan de estudios que está diseñado para el desarrollo de las competencias y que están relacionadas con otras áreas de estudio de manera transversal. En este sentido, Villanueva (2004) menciona que, las matemáticas enseñadas bajo el enfoque por competencias son fundamentales para la vida cotidiana ya que esta habilidad promueve el impulso de muchas ciencias, es de gran utilidad para la vida diaria. Las matemáticas por competencias pretenden formar personas competentes en la realización de tareas y resolución de problemas mediante algoritmos, procesos lógicos, estimación aproximada de resultados, construcción de modelos algebraicos entre otros. A esta idea, García; (2008) menciona que la educación por competencias significa crear experiencias de aprendizaje para que los estudiantes desarrollen habilidades que les permitan movilizar, de forma integral recursos que se consideran indispensables para realizar satisfactoriamente las

actividades demandadas. Con este enfoque se trata de activar eficazmente distintos dominios del aprendizaje, en la categorización más conocida podría decirse que se involucran las dimensiones cognitivas, afectivas y psicomotoras.

En el campo de la educación por competencias, la cual se ha extendido de forma rápida, representa no solo un reto al docente y al proceso de aprendizaje sino también a terminar con las prácticas tradicionales, Perrenoud, define a la competencia como la capacidad de actuar de manera eficaz en una situación definida, la competencia es una combinación de atributos y conocimientos, así como de habilidades, los cuales se definen en el proyecto Tunning; (2005).

De acuerdo con Tobón; (2003) algunos puntos deseables en la educación cuando se emplean estrategias didácticas desde el enfoque por competencia son el desarrollo de pensamiento crítico y creativo, la capacidad de los estudiantes para buscar organizar, crear y aplicar la información, la promoción de aprendizaje cooperativo, entre otros, siendo estas cualidades las más idóneas en la enseñanza de las matemáticas.

A pesar de todas las recomendaciones y los enfoques didácticos o los modelos educativos cambiantes nacionales, el problema en la enseñanza de las matemáticas persiste, los resultados que se obtienen son muy contundentes para describir cual es la realidad de nuestro entorno académico con respecto a nuestros alumnos y las matemáticas. Las instituciones, las dependencias educativas de gobierno señalan un vasto contenido temático en la espera de tener alumnos con un perfil por encima del suficiente, los maestros trabajan cada uno de estos contenidos arrastrando una serie de complicaciones durante el proceso de enseñanza aprendizaje, las cuales nos llevan a pensar en encontrar una solución para mejorar esta condición en beneficio de los jóvenes estudiantes, que cursan las materias del área matemática por requisito y se niegan a continuar estudiando disciplinas relacionadas a pesar de todas las justificantes que como maestro podamos darles. Existen una serie de investigaciones que se han realizado a nivel mundial sobre este tema, que indica que este problema no es solo en nuestro país, sino que existe una marcada tendencia en otras partes del mundo y que esto está relacionado con limitantes actitudinales creadas dentro del salón de clases o en sus propios hogares.

### **Dificultades en el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas y el desarrollo de aversión hacia ellas**

Las matemáticas pertenecen a las ciencias del razonamiento, por ello son fundamentales en el proceso de enseñanza aprendizaje. Enseñar el pensamiento abstracto a los alumnos es una tarea difícil, en este contexto, Whitehead y Russel (1929) propone tres características fundamentales para su enseñanza:

- Hacer comprender al estudiante la naturaleza de las abstracciones a través de un uso constante de ellas y de las explicaciones precisas.
- Ejemplificar el tratamiento lógico de tales ideas con ejercicios de razonamiento en los que se empleen dichas ideas para ver cómo se conectan entre ellas.
- Aplicar las ideas abstractas a la naturaleza, concebida esta como todo lo que existe, incluyendo al hombre mismo.

Whitehead insiste en que es importante para la comprensión de las matemáticas enseñarlas desde la simplicidad, a través de representaciones que te den la idea de lo que tratan de transmitir, evitando a toda costa aprenderlas como un método que no los conduce a nada.

En la práctica, la mayoría de los estudiantes muestran temor o aversión por el aprendizaje de las matemáticas, una de las causas más comunes es que no las consideran fáciles, seguramente

por el nivel de pensamiento abstracto que debe de utilizarse para su aplicación y comprensión. Este problema viene acompañado de una serie de factores, en los que está involucrado el alumno, su contexto, la escuela, el maestro, su historial académico y sus experiencias propias. En este sentido, García, (2009) menciona que las matemáticas se enseñan de forma masiva, descontextualizada y algoritmizar, lo que convierte su aprendizaje en un proceso formal, ligado a una serie de reglas, axiomas, postulados y teoremas, constituyendo estos aspectos un fin en sí mismo lejos de la realidad cotidiana, incluso en muchos casos tal aprendizaje se reduce a un nivel que roza con la aritmética donde lo más importante es la obtención.

A este respecto, Mora (2003) menciona que, la enseñanza de las matemáticas tiene un proceso base, que se menciona como sigue:

- Introducción didáctica
- Desarrollo de los contenidos matemáticas
- Unidad de los conocimientos matemáticos
- Consolidación de los nuevos conocimientos matemáticos
- Profundización de los conocimientos
- Inspección o evaluación de los nuevos conocimientos adquiridos
- Corrección y eliminación de errores y concepciones erróneas

Este proceso de enseñanza debe de seguirse para asegurar el aprendizaje significativo de los alumnos.

En este sentido, las instituciones académicas también juegan un rol importante en la formación de la identidad como estudiantes. Las calificaciones, resultados de exámenes, diplomas y demás instrumentos de evaluación y desempeño institucional modifican la manera en la que los estudiantes se observan como aprendices, así como la manera en la que sus familiares, maestros y compañeros los observan. Sfar y Pruzak, (2005)

En el proceso enseñanza aprendizaje, el alumno toma decisiones sobre sus afinidades y muchas de esas decisiones están relacionadas con sus habilidades y desempeños en su historial académico. El joven al elegir carrera tomará como base sus intereses, pero también sus capacidades, a este respecto, Cano (2008) menciona que la elección de carrera se ve influenciada por la motivación que esta genere en el estudiante a nivel personal, social y laboral. Este factor está altamente relacionado con el rendimiento académico durante el colegio en áreas relacionadas con el currículo del programa de educación superior.

Por lo anterior, es importante que, dentro del bachillerato, los maestros apoyen a los alumnos a superar algunas de las barreras a las que se han enfrentado durante su vida académica, haciéndolos pensar que tienen muchas limitaciones para poder comprenderlas, en este sentido, será de vital importancia idear estrategias que faciliten el proceso de enseñanza aprendizaje en los alumnos. Darragh, (2013) considera que los estudiantes de matemáticas no solo necesitan desarrollar conceptos y habilidades matemáticas, sino también deben participar dentro de las comunidades de la disciplina, de tal manera que se vean a sí mismos como miembros valiosos de la comunidad. Ese reconocimiento a su trabajo matemático en el aula, favorece un sentimiento de pertenencia a la comunidad, formando identidades positivas en el estudio de esta disciplina.

Adicionalmente, se ha detectado en los alumnos que las matemáticas causan en ellos ansiedad y fobia. A este respecto, la ansiedad en los alumnos en los procesos de enseñanza aprendizaje,

representan un problema cuando traspasa lo que se considera el umbral emocional deteriorando el desarrollo de las actividades diarias y consecuentemente afectando el rendimiento académico. Celis et al, 2001. Por otra parte, existe otra definición sobre este fenómeno, que es la matefobia, la cual se define como la aprensión que los estudiantes experimentan ante las matemáticas, lo cual se convierte en un problema importante para el desarrollo académico y profesional de un individuo, lo cual genera un bajo nivel de elección de carreras profesionales. Quezada, (2012).

Para contrarrestar el desarrollo de la matefobia es necesario desarrollar tanto en la estructura institucional de cualquier centro educativo como en los programas de clase de casa profesor tres principios: equidad, calidad y eficiencia. Entendiendo como equidad el poder de desarrollar estrategias que impacten a cada estudiante de acuerdo a su estilo de aprendizaje en particular, la calidad como la congruencia entre los objetivos del profesor y los intereses de aprendizaje de los estudiantes y finalmente la eficacia entendida como el logro de los objetivos establecidos en los programas educativos. Novelo et al, (2015).

### **La decisión de elección de carrera en los jóvenes de bachillerato y el contenido matemático**

De acuerdo con los que realizan estudios en el área de orientación educativa, la decisión de un individuo al elegir una carrera no es nada sencillo. Es un proceso que genera contradicciones. La orientación vocacional que el joven tiene durante el periodo de elección es de gran ayuda para que reconozca sus habilidades y capacidades llevándolas a una serie de opciones que encajan con ellas en el campo profesional.

Uno de los factores más importantes en la decisión sobre la carrera se encuentra en la experiencia escolar, esto es que el ambiente en el salón de clases puede afectar la confianza y la apreciación sobre las matemáticas, modificar la forma en la que las perciben y limitarse a elegir una carrera alejada de las ciencias exactas. Piatek, (2008). En algunos estudios se han encontrado que los estudiantes creen que las matemáticas se reducen a reglas memorizadas y a métodos para resolver problemas colocándolas en una posición rígida, aburrida y poco creativa, alejándose de estudiar esta disciplina como carrera profesional. Buerk, (1982).

En los estudios realizados por la OCDE, (2012), ellos registran que de los países pertenecientes a la organización solo el 23% de los jóvenes se interesan por una carrera del área de las matemáticas, de este porcentaje solo el 5% son mujeres. En México, el porcentaje de jóvenes que elige una carrera de ingeniería es de 17 puntos, mientras que el promedio asciende a 11 en la lista de los países integrantes.

El bajo índice de elección está relacionado también con los bajos resultados que hemos registrado en las pruebas PISA. En el año 2015, la evaluación en matemáticas y lectura que se realizó, mostró un desempeño por debajo del promedio de la OCDE: Ciencias 416 puntos, Lectura 423 puntos y Matemáticas 408 puntos, de los cuales solo el 1% de los jóvenes evaluados logran la excelencia.

En el comparativo de la prueba PISA 2006 con respecto a los resultados PISA 2016, el rendimiento en matemáticas mejoró en 5 puntos, registrándose resultados más altos en los hombres que en las mujeres, paradójicamente, los jóvenes tienen la expectativa de estar trabajando en una ocupación relacionada con las ciencias cuando cumplan los 30 años de edad, lo cual marca un índice significativamente alto por encima del promedio de los países integrantes de la OCDE. OCDE, (2016).

Comparativamente con otros países, México de acuerdo con la OCDE, (2016), señala que el 23% de la muestra evaluada no alcanza el nivel básico de competencia (Nivel 2) en matemáticas,

haciendo hincapié de que los jóvenes de 15 años no pueden realizar procedimientos rutinarios, tales como operaciones aritméticas ni tampoco pueden representarla matemáticamente.

Si bien, se registra una mejora, en relación a los países integrantes de la OCDE México es uno de los peores evaluados en América Latina, de acuerdo con la prueba PISA 2012, al país le tomará más de 25 años alcanzar el promedio de los países de la OCDE sólo en matemáticas y 65 años en lectura. Existen muchos factores a nivel macro que sitúan a nuestro país en ese estándar, sin embargo; uno de los motivos más señalados y que son materia de estudio es que más del 75% de los estudiantes evaluados refieren sentir ansiedad al enfrentarse con las matemáticas. México obtiene el más alto índice de ansiedad de los países de la OCDE, tendiendo a evitar la posibilidad de emprender carreras relacionadas con las matemáticas.

De acuerdo con Ureña, (2015) aproximadamente el 20% de la población ha sufrido síntomas psicológicos graves relacionados con actitudes de ansiedad cuando se enfrenta a las matemáticas. Richardson, (1972), Jacobs (2013), Faust, (1992), Hembree (1996), Wood, (1988) y Mc. Leod, (1994) han acuñado diversas definiciones de la ansiedad matemática, que definen como un sentimiento de miedo o tensión que interfiere con el rendimiento matemático, señalando que tiene un origen multifactorial.

De acuerdo con los datos obtenidos del contexto que se estudia, el panorama de nuestros estudiantes no es nada diferente, debido a que los niveles de reprobación de la materia o el nivel de aprovechamiento general es casi en su mayoría suficiente, encajando en las descripciones generales antes mencionadas. Es importante obtener las razones que limitan a nuestros alumnos para tener un bajo desempeño en las matemáticas y en su opción por no elegir una carrera profesional con contenido matemático para mejorar la práctica docente y enfocarnos más a elevar su desempeño y su nivel de comprensión.

### **Algunas razones por las cuales existe menor demanda de carreras con alto contenido matemático**

Existen diversos reportes que indican que en varios países pocos jóvenes eligen estudiar carreras universitarias relacionadas con ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. OCDE, (2008), nuestro país en las pruebas PISA aplicadas a los estudiantes de la educación media superior han obtenido bajos rendimientos en matemáticas, lo que explica también porque hay una baja elección de carreras profesionales de esta área.

En el proceso de enseñanza aprendizaje, es importante el apoyo del docente para crear ambientes de aprendizaje amigables en donde el estudiante sienta confianza de preguntar para despejar sus dudas, los factores que deben acompañar al maestro van más allá de su presencia y puntualidad, así como de sus capacidades y habilidades, así como conocimientos para impartir la materia. Anderson, (2007) menciona que el aprendizaje ocurre a través de la participación social. Dicha participación no sólo los pensamientos y acciones sino también la pertenencia a una comunidad. Las distintas maneras en las cuales los aprendices comparten y participan en sus clases les crean una identidad como tales.

Así mismo, estudios demuestran la importancia que tienen las personas clave como los profesores o los padres, para influenciar positiva o negativamente en el interés por las matemáticas. Son los padres quienes con mayor frecuencia enfatizan sobre la importancia de estudiar matemáticas, influenciando así el comportamiento o interés de sus hijos hacia sus hijos, ya que lo relacionan con el éxito escolar en general. Kleanthous y Williams; (2013), por otra parte también debe de existir una renovación en la forma en la que se enseña que vaya a la par de las tecnologías con las que se cuenta para dinamizar estos procesos, en ese respecto, los cambios tecnológicos son rápidos y costosos. Tener a la disposición aplicaciones y recursos que nos



apoyaran en la enseñanza sería muy valioso, a este respecto, la institución debe de adaptarse a una evolución tecnológica cuyos tiempos son más cortos que los suyos, a pesar de ser consciente de estas posibilidades, apenas logra sacar provecho de integración de calculadoras y algunos programas de geometría dinámica. Artigue, (2004)

Como se ha mencionado en apartados anteriores, existen muchos factores que limitan a los estudiantes a tener un buen desempeño en el área matemática y siendo los maestros quienes transmiten estos conocimientos a ellos se les entrega la responsabilidad de lograr que comprenda y se integre en el nivel de sus capacidades y habilidades a la clase, ya que los maestros también representan un aspecto motivacional para el aprendizaje de las matemáticas. Cerinsek et al (2013), menciona que la retroalimentación por parte de los profesores influencia las actitudes de motivación de los estudiantes, su confianza y percepción de competencias y habilidades.

Un factor muy marcado a nivel mundial es el de la influencia social y los estereotipos, los que hacen que las carreras profesionales del área matemática tengan mayor número de estudiantes del sexo masculino, a este respecto, Mendick, (2005); Piatek-Jimenez, (2008), comentan que las matemáticas como materia, se encuentran altamente influenciadas por la sociedad y por estereotipos de género, uno de los cuales es que el quehacer de los matemáticos está asociado a lo masculino.

#### **Factores que se pueden atender desde el bachillerato para encausar a los jóvenes hacia elección de carreras con contenido matemático**

En nuestras sociedades parece ser cada vez más compartida la idea de que es necesaria una cultura matemática y científica sólida para que todos los individuos puedan ejercer sus responsabilidades ciudadanas, esas mismas sociedades se han organizado para funcionar sobre la base de una cultura matemática poco profunda. Artigue, (2004)

El aprendizaje de las matemáticas es sumamente importante para el desarrollo de las naciones, si su juventud maneja esta área del conocimiento, tendrá un desarrollo más concreto y exitoso. Bertozzi, (2012) señala algunas estrategias para ayudar a los alumnos a eliminar la barrera más grande con la que nos topamos los maestros de esta área, el temor a las matemáticas:

- Fortalecer la aritmética básica
- Desarrollar una actitud positiva hacia el aprendizaje matemático
- Destacar los pequeños logros para desarrollar autoconfianza

En función de lo anterior cabe concebir que el ejercicio realizado por el profesor de matemáticas en el centro educativo es clave para conseguir que el estudiante aprenda, comprenda la realidad, facilite la selección de estrategias y resuelva problemas con un pensamiento crítico y autónomo. Poblete (2007). Sin embargo, el maestro se enfrenta con el problema de la relación alumno con las matemáticas, y en este contexto, existen una serie de razones que generan en ellos el rechazo en las matemáticas, debilitando en gran parte las estrategias que se puedan tener en un inicio para el proceso de enseñanza. De ahí que es importante identificar cuáles son las percepciones del alumno sobre su competencia matemática desde un inicio para atacar los problemas que esta pueda representar y facilitarle su proceso de aprendizaje.

Con respecto a lo anterior, Hidalgo et al ,(2004) menciona que el rechazo a las matemáticas va emparejado con autoconceptos de baja autoestima y percepciones no muy positivas en relación a su competencia matemática que generan un círculo vicioso: una dificultad intrínseca y acumulativa en el estudio de las matemáticas que produce bajo rendimiento escolar y autoconceptos fatalistas con respecto a la materia por parte de los alumnos que los llevan al

desgano, al aburrimiento y al rechazo sistemático, empeorando su capacidad de comprensión. El autor recomienda que el papel del maestro debe de ser como un catalizador emocional en el proceso de enseñanza, ya que está en sus manos educar bajo un método matemático que rompa con el estigma de muchos alumnos que creen que las matemáticas son difíciles de aprender.

### **La aritmofobia y sus repercusiones en el aula**

Al estudiar las razones psicológicas del porqué los jóvenes tienen o muestran en su paso por la preparatoria fobia a las matemáticas, tenemos que detenernos a analizar no solo el aspecto conductual sino del proceso de aprendizaje.

Una de las conductas más comunes es la desmotivación del alumno en estas materias, la cual incide en su bajo desempeño en las mismas. Las estadísticas en los resultados de la evaluación PISA de 2012, los mexicanos sobresalientes tienen resultados equiparables a los alumnos promedios de Japón. Para 2015, solo el 0.3% de los estudiantes alcanzan niveles de excelencia, por debajo de los porcentajes de Brasil, Chile y Uruguay. A pesar de esto, para el 2016 México tuvo un aumento en el interés de los jóvenes por estudiar carreras relacionadas con las ciencias, se atribuye esta conducta a la creciente competitividad de la economía mundial y el mercado laboral. Paradójicamente, la OCDE detectó que un cuarto de la población de entre 25 y 64 años con educación superior en el país, tenía un título en algunas de las áreas de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas.

### **METODOLOGÍA**

Las asignaturas de matemáticas del plan 2015 del bachillerato de la Universidad Autónoma de Sinaloa, tiene 8 materias de matemáticas, que de acuerdo con el currículo del bachillerato de la UAS (2009) son: Matemáticas I (Aritmética y Álgebra), Matemáticas II (Álgebra), Matemáticas III (Geometría y Trigonometría), Matemáticas IV (Geometría analítica), Cálculo Diferencial, Cálculo integral, Estadística y Probabilidad. El enfoque pedagógico didáctico que propone se fundamenta epistemológicamente en el paradigma constructivista y centrado en el alumno, el docente promueve un entorno de motivación para el desarrollo de habilidades y actitudes que desarrollen el pensamiento matemático.

Estas materias se cursan desde el primer semestre, hasta el cuarto semestre, después, los jóvenes eligen una fase de especialización en tercero, De acuerdo con el currículo, existen tres fases diferentes: Químico Biológico, Ciencias Sociales y Humanidades y Físico Matemático.

A fin de disponer de datos para la investigación, que permitieran validar los diagnósticos se efectuaron encuestas que se aplicaron a los docentes del turno y del área los cuales pudieron dar cuenta de algunas dificultades que los jóvenes tienen en su desempeño escolar en las matemáticas, la población se conforma de 420 alumnos, se toma una muestra de 153 alumnos y de 3 maestros del área de matemáticas de 6 maestros y 1 coordinador académico.

Por las características de la investigación se emplea un enfoque mixto con un estudio estadístico básico para el análisis de cualidades del objeto de estudio.

La estadística descriptiva se usa de manera básica, sacando datos de frecuencia en las respuestas y porcentajes para graficar, este método nos ayuda a determinar, describir y resumir observaciones del estudio de investigación a partir de la muestra.

En la investigación se observó a los estudiantes durante un año escolar en su desempeño matemático, específicamente sobre sus emociones hacia las matemáticas y sus actitudes, se analiza de igual manera su entorno escolar y cómo este incide en su comportamiento. Para tener un respaldo sobre los juicios que se emitan después de los resultados, se realizó una

investigación teórica al respecto para validar el trabajo de campo, el trabajo tiene un carácter descriptivo interpretativo apegado al paradigma cualitativo.

Adicionalmente, se describen de los alumnos, sus comportamientos, creencias y actitudes, para la cual se utilizó una técnica de observación no participante durante las clases. No se evaluó el conocimiento profundo de las matemáticas, sino su actitud hacia ellas y la toma de decisiones de los alumnos con base al contenido matemático.

Para despejar dudas en el tránsito de esta investigación se empleó la entrevista directa informal con los alumnos y entrevista a los maestros que participaron directamente sobre la misma. Así mismo, se revisaron documentos, como hojas de trabajo, tareas, cuadernos, apuntes, pruebas escritas y formas de participación en el aula para poder dar cuenta de lo que genera el problema y emitir posteriormente recomendaciones.

## **RESULTADOS**

El análisis de los datos de los instrumentos aplicados en la investigación, empleó un procesamiento estadístico elemental, calculando la frecuencia de las respuestas y estimando porcentajes que las representan. De la misma manera se utilizó para la entrevista, la cual reducimos a categorías, lo cual no fue difícil por el número tan pequeño de las mismas.

Taylor y Bogdan (1986) plantean el tratamiento de los datos a través de un análisis comprensivo, articulado sobre la comprensión y rastreo de los mismos mediante la búsqueda de categorías fundamentales en los hechos que se han descrito a lo largo de los diferentes instrumentos utilizados en la investigación cualitativa.

Los cuestionarios aplicados de formato de opción múltiple, tienen un carácter exploratorio de los fenómenos que estamos investigando y se presentan más adelante por categorías y análisis de las mismas hasta llegar a la conclusión. Los juicios que se emiten sobre los resultados intentan representar la realidad que se manifiesta en los grupos estudiados.

El primer cuestionario se aplicó a los 153 alumnos del turno matutino de la Unidad Académica Preparatoria Antonio Rosales. El propósito de dicho instrumento es determinar cómo perciben desde su comprensión la materia de matemáticas. En los datos arrojados obtuvimos los promedios que los alumnos refieren tener y pudimos separar por sexo y fase.

En el cuestionario número dos, aplicamos el instrumento solamente a los alumnos que refieren estar reprobados, tratamos de indagar sobre algunos datos que originan la fobia a las matemáticas o su decisión sobre la fase.

El cuestionario número 3 aplicado de manera general tiene como objetivo determinar cuál es la fase que eligen y la razón por la que la eligen.

Otro instrumento que adherimos a la investigación fue un diario de campo en el que registramos algunas conductas observadas en las clases de matemáticas, además de entrevistas informales y acercamiento con alumnos con problemas de aprovechamiento.

De igual manera, hicimos una encuesta a los grupos en el mes de marzo 2019, para saber qué carrera habían elegido los alumnos y por qué. Para este efecto utilizamos listas de asistencia y acudimos a cada una de las aulas para preguntar directamente a los alumnos. Estos datos nos sirvieron para contrastar la información obtenida y trabajada a lo largo de un año con el resultado final.

Por último, aplicamos unas entrevistas a los maestros del área que interactúan con los jóvenes diariamente para obtener sus impresiones.

Los cuestionarios y sus datos fueron organizados para un análisis cuantitativo, mientras que los tres últimos instrumentos se aplicó un enfoque cualitativo.

### **Análisis de resultados**

Como se mencionó previamente, la investigación se dividió en fases, las cuales arrojaron los siguientes resultados:

#### **Fase I – Diagnóstica**

En este primer paso clarificamos y diagnosticamos como influye el contenido matemático en la elección de fase y carrera profesional en los alumnos de segundo grado, utilizando cuestionarios aplicados a los alumnos. Identificar cuáles son los problemas más comunes en los alumnos con respecto a la materia, específicamente sobre la fobia a las matemáticas. (Actitudinal y cognitivas).

El universo al que nos dirigimos estaba por terminar el segundo año de preparatoria en el momento de elección de fase. Se les aplicó instrumentos para obtener datos generales sobre ellos. No se excluyó a ningún integrante de segundo año del turno matutino, ya que se buscaba identificar los alumnos que tenían fobia a las matemáticas o alguna aversión a ellas para su decisión de elección de fase o de carrera.

Para describir el universo, el segundo año matutino (ciclo 2017-2018) tiene 153 alumnos en 5 grupos, estos alumnos son regulares (asisten, están inscritos y tienen materias aprobadas). El 52% son mujeres y el 48% hombres. Es importante mencionar, que el 93% de los alumnos son la primera generación familiar en terminar el bachillerato para ir a la universidad.

En la Preparatoria Rosales están disponibles solo 2 fases, químico biológica y ciencias sociales humanidades. La generación 2016-2019, tiene 3 grupos de Químico Biológico con 90 alumnos y 2 grupos de Ciencias Sociales y Humanidades con 63 alumnos.

De la muestra encuestada 19 alumnos se orientaron hacia la fase de Físico Matemático, que forma parte de la oferta educativa del bachillerato Universitario, pero que la Preparatoria Antonio Rosales no tiene disponible, de tal manera que los jóvenes se decidieron por Químico Biológico en su mayoría y solo 2 alumnos por Ciencias Sociales.

En años anteriores el hecho de no tener la fase de matemáticas, nos hacía perder alumnos de excelente desempeño escolar, que solicitaron su cambio a otras escuelas preparatorias de la UAS. Este año no ocurrió. De la misma manera, este fenómeno de la fobia a las matemáticas ya lo habíamos detectado en generaciones anteriores. La generación 2013-2016, 2014-2017 y 2015-2018 se inclinaron en su mayoría hacia las ciencias sociales, del porcentaje de los alumnos que se decidieron por carreras de matemáticas, de acuerdo con unos sondeos realizados por este equipo solo un 11% ingreso a esas áreas (ingeniería y química) y un 80% aproximadamente desertó de las mismas en el nivel profesional dentro del primer año, mencionando que se sintieron incapaces con las materias de matemáticas. Este dato nos motivó a realizar la investigación. Es importante mencionar que la generación 2015-2018 si solicitó en un alto porcentaje la fase de matemáticas. Es decir, se formaba fácilmente un grupo de 30 alumnos, pero por situaciones administrativas que desconocemos, esto no fue posible, aunque se gestionó oportunamente por la dirección.

Se reporta de la muestra que 22 % de los jóvenes que eligieron la fase de química son hombres y 31% son mujeres. Mientras que, en la fase de ciencias sociales, los hombres representan una población menor a las mujeres. El 17% son hombres y el 30% es mujer. La población a la que se les aplicó los instrumentos cuenta con una edad de 17 años promedio.

Los motivos para la elección de fase con respecto al contenido matemático de acuerdo con el instrumento 3, un 64% dice que no eligió la fase por los contenidos. Un alto porcentaje, 79% considera que las carreras con un contenido matemático mayor son mejores pagadas que las que no lo tienen. Solo un 33% de los jóvenes encuestados eligieron su fase y su carrera evitando el contenido matemático.

En la pregunta número 1 del instrumento 1, sobre lo que representan las matemáticas para los alumnos, el 73% refirió que las matemáticas son útiles para la vida, mientras que el 22% no las entiende. La relación que existe entre ambos resultados nos orientó para determinar que los jóvenes comprenden que la materia es indispensable, necesaria y obligatoria por su importancia, independientemente de su aprovechamiento o sentimiento hacia ella. El 22% que refiere no entenderlas representa 36 alumnos del segundo año, los cuales identificamos de bajo aprovechamiento escolar.

El 67% de la muestra refiere tener promedio de 8 en la materia de matemáticas, mientras que un 28% tiene un promedio 6-7, los cuales representan 43 alumnos, mientras que solo 2 alumnos reportan promedios menos a 6, esto nos totaliza 45 alumnos de 153 con problemas con las matemáticas, quienes más adelante serán tomados en cuenta para la aplicación de otros instrumentos.

En relación a la comprensión de las matemáticas, el 78% de la muestra refiere comprender muy bien y bien las matemáticas, sólo un 21% muy poco o nada. La razón a la cual atribuye esa comprensión se debe a su hábito de estudio que reporta un 41%, un 21% refiere que el maestro y el libro los ha ayudado a su comprensión, mientras que un 20% menciona que sus compañeros los han ayudado. Estos datos se deben al esquema de trabajo con el cual se maneja la universidad con los programas de orientación educativa y tutorías, que promueven asesoría o equipos de trabajo que regularizan a los alumnos de bajo nivel de aprovechamiento. Este esquema, ha fortalecido la práctica docente, la vida académica de los jóvenes, sin embargo, a pesar de este acompañamiento que resulta tan noble, la fobia a las matemáticas no desaparece ni tampoco parece animar a los estudiantes a decidirse por estas disciplinas en sus estudios profesionales.

En la pregunta 5 del cuestionario 1 se cuestiona al alumno cómo califica su educación primaria y secundaria en relación a las matemáticas. El 47 % dijo que muy buena y el 41% que buena, mientras solo el 5% dijo que mala. Si una mayoría de los alumnos refieren estos datos, en qué reside entonces el hecho de que presenten conductas de aversión hacia las matemáticas. Esta incógnita nos llevó a re diseñar el cuestionario número 2 por el índice de frecuencia encontrado en el resultado.

Preguntamos también a los alumnos de qué tipo elegirían una carrera profesional. Un 36% refiere que, del área de matemáticas, con matemáticas sin ser ingeniería un 31%, sin matemáticas un 32%. Cabe mencionar que nos dimos a la tarea de revisar las respuestas para identificar el porcentaje de hombres y de mujeres que contestan negativamente y hay un 50-50, en la frecuencia, sin embargo, hay una notable tendencia de las jóvenes de la Preparatoria Rosales a optar por carreras del área de humanidades y de la salud que no tengan altos contenidos matemáticos. Este último dato lo obtuvimos de un sondeo de las carreras que eligieron finalmente en el último semestre de preparatoria.

El último dato que obtuvimos de este cuestionario, un 40% refiere mayor dificultad de las matemáticas de 1 año, mientras que un 28 y 25 % refieren que son más difíciles las de segundo año y que todas son difíciles respectivamente.

En la aplicación del instrumento 3 para determinar a qué fase acudirán, 73 alumnos se decidieron por el área de Química, 61 por el área de ciencias sociales y solo 19 a matemáticas. Finalmente, los jóvenes que optaron por la fase de física ingresaron a las dos áreas disponibles existentes, 2 a Ciencias Sociales y 17 a Química, dejando en la primera fase un total de 63 alumnos y en la segunda 90.

### **Fase II – Tratamiento y orientación didáctica**

Con base a los resultados del estudio diagnóstico, se detectaron alumnos con fobia a las matemáticas y bajo nivel de aprovechamiento, se aplicó un cuestionario a estos alumnos para llegar al origen de su problema y así formular estrategias pedagógicas que mejoren las situaciones que caracterizan a nuestro alumnado.

Los resultados detallan que arrojó el cuestionario 2 son los siguientes:

De la aplicación de la primera herramienta detectamos 45 alumnos de 153 que referían un promedio de 6-7 en matemáticas o menos. El 96% de la muestra, tiene calificación aprobatoria mínima y solo el 4% está reprobado.

El 26% de la muestra son del área de Química, mientras que el resto está en el área de Ciencias Sociales y Humanidades. Cabe destacar que la mayoría de los jóvenes que están dentro de esta categoría son del sexo femenino (51%) y el otro 49% son hombres. Por otra parte, el porcentaje reprobado (4%) y que refiere problemas con las matemáticas se encuentra en la fase de Química. Mientras el resto, prefiere pasar la materia con dificultades.

El 51% de los jóvenes considera que las matemáticas han sido materias difíciles en su vida académica, pero que la han podido acreditar, aunque sea en baja calificación. El 33% refiere haberlas presentado en extraordinario siempre.

Hicimos una pregunta a los jóvenes sobre lo que sentían sobre las matemáticas. 25 alumnos contestaron que sabían que requería de mucho trabajo, pero lograrían pasar la materia, 5 alumnos dijeron que necesitan apoyo, mientras 15 dijeron que se bloqueaba y no entendían nada.

Aproximadamente la mitad de los alumnos (21) tienen problemas con las matemáticas desde la secundaria, mientras que el resto, (24) ha tenido problemas con la materia desde siempre. Una de las limitantes que refieren son el vasto contenido de temas y el corto tiempo para aprenderlos (32), (10) consideran tener poca habilidad matemática, mientras (4) mencionan falta de apoyo de los maestros para comprender.

Un 45% de los alumnos encuestados dicen tener miedo a las matemáticas. Por otra parte, un 63% de los alumnos han sido descalificados con respecto a las matemáticas en su entorno, son alumnos a los que se les ha señalado como poco hábiles, es decir han sufrido de bullying por esta causa.

En relación a las mujeres, que refieren miedo hacia las matemáticas por malas experiencias, preguntamos a ellas si estudiarían una carrera con contenido matemático y en su totalidad respondieron que no, cuando preguntamos si la razón era por la dificultad que han experimentado, un 82% refirió que las carreras de matemáticas, como las ingenierías, eran más para el sexo masculino.

Nos acercamos específicamente a ellos para platicar sobre el tema y mencionaron sentir tensión debido a que no comprenden los temas. Los procesos que deben de llevar a cabo, a veces los realizan por repetición, pero aun así no comprenden. Para poder determinar qué es exactamente lo que no comprenden nos vimos en la necesidad observarlos en clase de matemáticas a los

alumnos de esta categoría. A este respecto, Devine (2012) menciona que existen 3 causas en el desarrollo de la ansiedad matemática:

- Las variables ambientales.
- Las variables de inteligencia.
- Las variables de la personalidad.

Por las características de los alumnos que fueron encuestados podemos inferir que existe en ellos el desarrollo de la fobia a las matemáticas debido a las experiencias negativas que han sufrido a lo largo de su educación en su entorno, generando en ellos baja autoestima, mala actitud y poca confianza.

Para poder generar una orientación pedagógica hacia este problema, trabajamos con el grupo en dos sentidos:

Determinar qué es lo que no comprenden, a partir de las habilidades que de acuerdo con su nivel académico deben de manejar antes de ingresar al bachillerato.

Identificar los mecanismos que se puedan aplicar para disminuir esa sensación negativa hacia las matemáticas.

En el punto número 1, debemos señalar cuales son las habilidades que se esperan encontrar en un alumno que ingresa a la preparatoria en México, estas son algunas de ellas:

#### **Aritmética**

- Sumar, restar, dividir y multiplicar.
- Concepto del mayor y menor que, para la resolución de problemas.
- Teoría de conjuntos para la expresión lógica.
- Fracciones.
- Exponentes.

#### **Geometría**

- Áreas y solución de problemas.
- Concepto de volumen y solución de problemas por aplicación de fórmulas.
- Líneas y ángulos.
- Cálculo de ángulos.
- Trigonometría.

#### **Probabilidad**

- Problemas simples de probabilidad.

#### **Álgebra y funciones**

- Solución de ecuaciones lineales.
- Sustitución de valores numéricos

- Método de simplificación en álgebra lineal
- Ecuación de primer grado
- Solución de problemas de álgebra básica.

A partir de estos datos anteriores, revisamos si los alumnos eran capaces de identificar a través de ejercicios sencillos los contenidos anteriores y detectamos que de los alumnos que refieren dificultad con las matemáticas, en su totalidad (45) tienen deficiencia en la aritmética básica, por ende, el conocimiento en trigonometría y álgebra es muy bajo.

Aplicamos los mismos ejercicios en el resto de los alumnos (108) y detectamos que una parte de ellos también tienen deficiencias en aritmética para cálculo mental, pero saben utilizar las herramientas y pueden identificar los procedimientos para la solución de problemas, inclusive ubicar con quien y en qué materia aprendieron dichos problemas matemáticos.

Los resultados arrojados de los ejercicios matemáticos aplicados en las clases, como parte del "warm up" de la misma, indican que los alumnos con bajo rendimiento escolar en las matemáticas, tienen aversión a las mismas debido a su sensación de incapacidad para comprenderlas, esto está relacionado con las deficiencias que vienen arrastrando desde niveles inferiores al bachillerato.

### **Apreciación de los maestros del área de matemáticas sobre el aprendizaje de los alumnos en las materias que imparten**

Para obtener datos sobre la apreciación de los maestros, se requirió de entrevistarlos y de que nos apoyaran en el curso de esta investigación para observar algunos comportamientos que se dan en el aula.

Entre las dificultades de los alumnos en las matemáticas que los maestros refirieron son:

Algunos alumnos presentan deficiencias en las habilidades que deben de tener al iniciar el bachillerato. (conocimientos básicos, procedimientos, técnicas y símbolos)

Las áreas en las que mayor deficiencia tienen son en aritmética y álgebra.

Mala interpretación de los datos en la resolución de algunos problemas.

Las actitudes también influyen en el aprendizaje, los maestros mencionan que existe en su experiencia algunos alumnos que muestran rigidez para atreverse a aprender nuevos contenidos. Esto está relacionado de acuerdo con ellos a su débil preparación previa para comprender los temas nuevos.

Un maestro menciona lo siguiente:

*"Las matemáticas son de una naturaleza compleja, se requiere del manejo de habilidades específicas que van desarrollando el pensamiento matemático de los jóvenes, se utiliza mucho lenguaje simbólico y entre más avanzamos en contenidos mayor es el nivel de demanda de conocimiento que se requiere para ejecutarlo. Se logra salvar a algunos alumnos que llegan con un mal nivel de conocimiento, pero muchos se quedan en la insuficiencia".*

En relación a que se atribuye que los alumnos tengan un mal aprovechamiento en las matemáticas, los maestros mencionan que los jóvenes no entregan las evidencias que se les



señala en tiempo y forma, además que no acreditan los exámenes. En relación a la acreditación, la cual es negativa, los maestros consideran que los alumnos no comprenden el procedimiento ni la naturaleza de las ecuaciones que se les solicita resolver. Esto se debe a un bajo nivel de pensamiento abstracto.

*“La asignatura tiene muchos contenidos, sin embargo; tengo grupos que se defienden en los exámenes, los jóvenes que no pasan los exámenes tienen dificultades para comprender los conceptos, algunos no saben ni siquiera las tablas de multiplicar y en ese sentido, créeme es muy difícil que aprendan cosas más complejas”*

*“Si tenemos alumnos que llegan con deficiencias desde la primaria, son alumnos que también muestran resistencia para aprender debido a que se les solicita regresen a lo más básico y les abruma tener tan solo que pensar en ponerse al día. Algo se tiene que hacer con esos casos que se conforman con calificaciones suficientes”*

Los alumnos que reprobaban estas materias tienen características muy similares. Se sientan al fondo del salón, son retraídos o muy inquietos. Los maestros refieren que no existe en estos alumnos la intención de elevar su calificación ni aprender más allá de lo que pueden, notan un cierto conformismo y en algunos de ellos temor por preguntar o hacerse notar en clase.

A esto preguntamos a un maestro sobre el clima en el aula, para saber si existe algún factor al interior de la misma que promueva esos comportamientos y nos respondió lo siguiente:

*“el clima del aula nunca ha sido un problema grave, la misma escuela tiene muchas opciones para mejorar en el aspecto académico. Aunque sí he notado comentarios hirientes de algunos alumnos durante clase para aquellos que tienen dificultades, también existen alumnos que son de gran apoyo. El ambiente escolar propicia muchos equipos de estudio y eso es benéfico para los jóvenes, sobre todo los responsabiliza de resolver sus propias deficiencias, es parte de crecer”.*

*“de ninguna manera, los grupos de la mañana tienen un esquema de trabajo muy dinámico. La gran mayoría de los alumnos tienen buenos hábitos de estudio, eso lo podemos ver en sus cuadernos y en cómo realizan sus ejercicios en clase y en el libro, en sus tareas. El aula es un entorno seguro para el alumno, al menos yo en mis clases no permitiría que se le ridiculizara a ninguno por no manejar algún dato”.*

Al preguntar a los maestros a que atribuían que existieran alumnos reprobados, las respuestas de los maestros se relacionaron con respecto al bajo nivel de entendimiento de los alumnos o no haberse preparado lo suficiente para el mismo. Sin embargo; hubo quien comentará sobre el miedo a las matemáticas:

*“He tenido alumnos con una marcada fobia a las matemáticas, estoy seguro de qué si han llegado hasta ese extremo, ese problema está relacionado con su deficiencia académica, generalmente son ellos quienes reprobaban con más frecuencia los exámenes, son alumnos con dificultades muy marcadas.”*

Por otra parte, los maestros no creen que los problemas que los alumnos tienen en la materia se hayan originado en su paso por la preparatoria, si bien es más demandante el nivel de conocimiento que se requiere, también acuerdan que esos alumnos llegan con deficiencias muy grandes originadas en la primaria y en la secundaria, por malos hábitos de estudio primordialmente y por falta de refuerzo. También son alumnos que no recibieron la atención en sus hogares ni en sus escuelas para superar sus dificultades.

En relación a si es posible recuperar a los alumnos en este nivel escolar de todo ese rezago educativo que algunos alumnos tienen en el bachillerato, los maestros mencionan que algunos de los alumnos se pueden recuperar mediante atención personalizada y con el compromiso del alumno a de estudiar diariamente, mejorarse en aritmética y en álgebra. Es decir, esta labor implica un trabajo arduo y la UAS tiene la estructura para llevarlo a cabo, sin embargo; el aprendizaje es un proceso personal que nadie más que el alumno puede adquirir utilizando las herramientas que tiene a su alcance en esta institución.

En referencia al motivo por el cual los alumnos cada vez menos eligen carreras universitarias que no tengan tantas matemáticas o se inclinen más por las fases de Ciencias Sociales, los maestros mencionan que ya existía ese problema desde antes de que desapareciera la fase de Físico Matemático en la Preparatoria en el ciclo 2014-2015, cada año se registraban menos alumnos en tercer año, pero las circunstancias eran diferentes, porque teníamos alumnado de características diferentes. En el caso de los jóvenes que cursan la preparatoria, este problema se ha ido notando año tras año por otras circunstancias, como la poca habilidad matemática, las deficiencias en sus conocimientos previos al ingreso a la preparatoria, su aversión a estas y el poco interés por aprenderlas y entenderlas.

### **Diario de campo**

Dentro de las clases de matemáticas, decidimos observar a los grupos utilizando listas de cotejo (anexo 6). Como no pudimos separar a los grupos la observación se realizó en las clases normales, en los horarios establecidos.

Las variables a observar en los jóvenes con problemas en matemáticas de acuerdo con Devine (2012), y que generan ansiedad son:

- Las variables ambientales.
- Las variables de inteligencia.
- Las variables de la personalidad.

A partir de la observación logramos determinar qué es lo que no comprenden, a partir de las habilidades que de acuerdo con su nivel académico deben de manejar antes de ingresar al bachillerato, para posteriormente, identificar los mecanismos que se puedan aplicar para disminuir esa sensación negativa hacia las matemáticas.

Diseñamos una lista de cotejo para observar de qué manera los jóvenes tomaban su clase de matemáticas. Determinamos que el maestro tiene control sobre el comportamiento de los alumnos en clase, ya que ellos se presentan con sus materiales y se mantienen en silencio en la mayoría de las ocasiones que fueron observados.

El ambiente de trabajo está muy mecanizado. El maestro refiere la página y el tema que habrá de trabajar durante la clase, explica los fundamentos y los procedimientos para la solución de los problemas e inmediatamente comienza con la práctica. En algunas ocasiones trabaja con tecnologías, no solo proyecciones sino aplicaciones de celular para la resolución de problemas. Se observó en esas clases entusiasmo de los alumnos. Los alumnos que cuentan con dispositivos móviles más potentes se interesaron por las aplicaciones, mientras el resto observo y participo.

En relación a los alumnos con bajo desempeño en matemáticas, se solicitó a los maestros trabajar en clase con ellos para observar su desempeño. Efectivamente, el problema de su bajo rendimiento reside en que el alumno no sabe la aritmética. Tiene dificultades con las tablas de multiplicar, que son necesarias en el desarrollo de los temas. Con respecto a otras habilidades, como la sustitución de datos, la representación gráfica de un resultado, la decisión de utilizar una fórmula para resolver un problema y la ejecución de un procedimiento, el alumno muestra deficiencias y requiere de acompañamiento constante.

Los alumnos y alumnas en la categoría de insuficientes o suficientes en las matemáticas que se observaron en este estudio muestran resistencia para participar pasando al frente. En su mayoría estos alumnos prefieren quedarse en el escritorio trabajando con los compañeros. El maestro solicita su participación y estos se rehúsan, aunque finalmente accedan en algunas ocasiones.

Los alumnos con dificultades matemáticas tienen una actitud de dependencia sobre los compañeros, no toman la actitud de aprender por sí mismos, necesitan el acompañamiento y la explicación de procedimientos. Se puede percibir en ellos una actitud de desesperanza cada vez que se presenta un tema nuevo en clase, no confían en sus capacidades y eso está relacionado con el referente emocional de estos jóvenes hacia las matemáticas combinado con sus deficiencias en el conocimiento. Es posible entonces, que esto provoque ese bloqueo que refieren los alumnos al momento de enfrentarse con tareas y labores de las matemáticas.

Otra de las actitudes comunes en los alumnos es que requieren de ejercicios modelo para la solución de los ejercicios que se muestran en el libro de trabajo, sin embargo; se advierte que, si el ejercicio muestra una variante al modelo, el alumno con bajo rendimiento escolar tiene mayores dificultades para la resolución del mismo.

En los exámenes mensuales, que representan un 40% de la evaluación final, los alumnos con deficiencias, logran calificaciones muy bajas. Se observa entonces, que, durante clase, trabajando con los compañeros o en tareas grupales el alumno intenta acumular la mayor parte de la calificación con esfuerzo porque de antemano sabe que durante el examen probablemente se va enfrentar con la dificultad de no poder ejecutar lo aprendido por sí mismo, lo que implica entonces que no tienen dominio sobre los contenidos a pesar de que acrediten en suficiente la materia. Esto es gracias al esquema de evaluación, si este se cambiara a examen solamente, tendríamos entonces el mismo número de alumnos en la categoría de problemas con las matemáticas, pero con un promedio menor.

En algunas clases, los maestros que emplean el error para generar conocimiento, la dinámica de grupo se torna interesante. El maestro utiliza ejercicios que nadie pudo contestar como tarea y que generan dudas. El ambiente de clase se centra en una lluvia de ideas para realizar procedimientos que puedan solucionar el problema, ahí se realizan preguntas y se razona sobre la obtención de la respuesta correcta. En otros casos, sobre todo en alumnos con bajo rendimiento, el maestro que trabaja sobre el error permite que se genere el conocimiento del alumno por descubrimiento, con apoyo. La generación de participación en las matemáticas, el no hacerlas de manera mecanizada, sino participativa resulta en casi todas las ocasiones observadas una técnica más exitosa.

Las clases de matemáticas observadas tienen la misma estructura, la enseñanza se basa en el plan de estudios de la preparatoria apoyado en el libro de texto primordialmente, el maestro presenta ejemplos y exhibe o modela algunos para que de manera autónoma ya sea en clase o en casa los alumnos las continúen. El maestro explica oralmente los temas abordando conceptos, procedimientos y aplicaciones, a veces apoyado del proyector o de tecnologías. El rol

del alumno en este término es pasivo. Existe una vocación del maestro muy marcada puesto que está dispuesto a explicar cuántas veces se le solicita tanto en aula como fuera de esta.

En algunos temas el maestro se apoya en los alumnos para que expongan algunos temas. Los alumnos preparan en su mayoría temas sencillos que respaldan con una breve investigación. Los alumnos con dificultades matemáticas no mostraron dificultad para explicar lo que les tocaba en clase.

En clases, la solidaridad de los compañeros hacia los alumnos menos avanzados es notoria, se generan grupos de trabajo, los jóvenes se acercan para trabajar en equipo o para recibir asesoría, sin necesidad de una intervención tutorial o de asesoramiento par, los jóvenes tienen por compromiso sacar adelante la preparatoria, y eso los involucra en dinámicas de trabajo constante. El alumno entonces busca a toda costa acreditar la materia bajo las indicaciones del maestro.

### **Fase III – Generación de datos duros y propuestas**

A comparación de otras investigaciones consultadas al respecto de este tema, en donde se señalan más los problemas de aprendizaje a que es una materia tediosa, aburrida. Encontramos que el común denominador de los problemas que se presentan en la preparatoria tiene relación con deficiencias de conocimientos previos al ingreso a la preparatoria. Las deficiencias que los alumnos presentan los llevan a tener un bajo desempeño durante el bachillerato y por ende definirse por una carrera diferente a las de la matemática.

Este problema cada vez más común en nuestros alumnos, ha reducido el número de jóvenes que se inclinan por las matemáticas por dos motivos: primero por la falta de esa opción en las fases y segundo por las dificultades que esta les representa.

Cabe destacar que los maestros con los que cuenta la Preparatoria Rosales en el área de matemáticas, tienen el perfil que se requiere para la materia. Estos maestros aplican una serie de estrategias didácticas en el aprendizaje de la materia, apoyados de recursos didácticos y electrónicos. Por otra parte, están otros departamentos como el de tutoría y los asesores pares que generan un ambiente de enseñanza aprendizaje entre los alumnos para la comprensión de los temas.

Con respecto a la elección de carrera nos dimos a la tarea de preguntar a los alumnos y elaboramos el siguiente cuadro:

**Tabla 1**

*Elección de carrera por área de estudio y contenido matemático*

*Fase químico-biólogo. Generación 2016-2019*

ÁREA DE ESTUDIO	CONTENIDO MATEMÁTICO	MUJER	HOMBRE	TOTAL DE ALUMNOS
Ciencias sociales	Alto	2	2	4
Humanidades	Bajo	10	2	12
	Medio	1	2	3
Ingeniería	Alto	12	11	23
Ciencias	Alto	2	15	17
Salud	Medio	4	4	8
	Bajo	14	7	21
No estudiara			2	2
<b>Totales</b>		<b>45</b>	<b>45</b>	<b>90</b>

**Tabla 2**

*Elección de carrera por área de estudio y contenido matemático*

*Fase Ciencias Sociales y Humanidades. Generación 2016-2019*

ÁREA DE ESTUDIO	CONTENIDO MATEMÁTICO	MUJER	HOMBRE	TOTAL DE ALUMNOS
Ciencias sociales	Bajo	2	1	3
	Medio	3	1	4
	Alto		2	2
Humanidades	Bajo	14	14	28
	Alto	3	2	5
Ingeniería	Alto	3	2	5
Ciencias	Alto		2	2
Salud	Medio	1	1	2
No estudiara		5	6	11
Deserto			1	1
<b>TOTALES</b>		<b>26</b>	<b>24</b>	<b>54</b>

En la tabla 1 y 2, tenemos un concentrado por área de estudio de los alumnos de la generación (2016-2019), que ya han elegido su carrera profesional. Como se puede observar, de los 90 alumnos de la fase químico biólogo, la preferencia hacia las carreras con contenido matemático alto es de 53 alumnos, mientras que en Ciencias Sociales solo 14 optaron por esa rama. Es importante señalar, que, durante la encuesta, algunos de los alumnos que señalaron estudiarían una carrera con un alto contenido matemático, tomaron su decisión pensando que no contienen matemáticas. En esta situación detectamos 10 alumnos, 4 del área de Ciencias Sociales y 6 de Químico. Las carreras elegidas son: Sociología, Comercio, Astronomía, Ingeniería en Logística y Transportes e Ingeniería en Biotecnología.

Utilizando las tablas 1 y 2, separamos por fase y por contenido matemático (alto, medio y bajo) a los alumnos, para poder observar los promedios de decisión. En la tabla número 3 podemos

apreciar que, de la población de 153 alumnos, 53 eligen carreras de alto contenido matemático, de los cuales solo el 81% tiene calificaciones y desempeño escolar sobresaliente.

**Tabla 3**

*Alumnos que se inclinan a carreras con alto contenido matemático*

Fase: Químico–biológico			
CARRERAS	MUJER	HOMBRE	TOTALES
Sin ser ingeniería	4	17	21
Ingeniería	12	11	23

Fase: Ciencias Sociales y Humanidades			
CARRERAS	MUJER	HOMBRE	TOTALES
Sin ser ingeniería		4	4
Ingeniería	3	2	5
		<b>TOTALES</b>	<b>53</b>

Representa solo el 34.6% de la población estudiantil saliente.

**Tabla 4**

*Alumnos que se inclinan a carreras con bajo contenido matemático*

Fase: Químico–biológico			
	MUJER	HOMBRE	TOTALES
Carrera profesional	24	9	33

Fase: Ciencias Sociales y Humanidades			
	MUJER	HOMBRE	TOTALES
Carrera profesional	16	15	31
		<b>TOTALES</b>	<b>64</b>

En la tabla 4 de los alumnos que se inclinan hacia carreras con un bajo contenido matemático, se obtuvo un total de 64 alumnos, lo que representa el 42% del total de los alumnos que egresaron en este semestre. De los alumnos que tenemos en químico biólogo, 26 de los 33 tienen buenas calificaciones, los alumnos de ciencias sociales que eligieron las carreras de bajo contenido matemático en el cuadro, todos son de desempeño suficiente, a este dato, debemos adherir los 14 alumnos que no continúan estudiando (también con bajo desempeño), que también están en esta clasificación, es decir, eso representa un 51% de alumnos que no estudiarán carreras con contenido matemático.

**Tabla 5**

*Alumnos que se inclinan a carreras con contenido medio de matemáticas*

<b>Fase: Químico-biológico</b>			
	<b>MUJER</b>	<b>HOMBRE</b>	<b>TOTALES</b>
Carrera profesional	5	6	11

<b>Fase: Ciencias Sociales y Humanidades</b>			
	<b>MUJER</b>	<b>HOMBRE</b>	<b>TOTALES</b>
Carrera profesional	4	2	6
		<b>TOTALES</b>	17

Representa solo el 11 % de la población estudiantil saliente.

Las carreras que se contemplaron en la categoría de contenido medio de matemáticas, por el no uso de expresiones algebraicas ni tampoco de ingeniería, son las siguientes: administración de empresas, mercadotecnia, criminalística, medicina, radiología, nutrición y fisioterapia. De la población saliente solo el 11% se decidió por esta opción, estos alumnos tienen calificaciones aprobatorias de 8-10 en matemáticas.

#### **Fase IV – Propuesta de Intervención**

En un apartado anterior, se menciona que se realizaron unas pequeñas intervenciones durante el inicio de clase como una manera de reforzar los temas y elevar la autoestima y la motivación del alumno para interesarse en mejorar en la materia, sin embargo, estos alumnos ya están en tercer año en este momento y van de salida para ingresar al nivel profesional, por lo tanto, la orientación de la propuesta de intervención se debe de retomar desde un inicio del ciclo escolar.

- Se recomienda a los maestros de esta área lo siguiente:
- Respetar los diferentes estilos de aprendizaje y temporalización de la comprensión de los temas del alumno.
- Fortalecer constantemente la aritmética básica, con ejercicios, con cálculo mental para que el alumno practique diariamente y se le dificulte menos al aprender nuevas cosas.
- Basarse en una metodología del aprendizaje por descubrimiento de Bruner, que estimulen el conocimiento creativo y significativo.
- Propiciar primero la comprensión y después la mecanización.
- Utilizar el error del alumno para generar conocimiento, participación y una atmósfera de autoaprendizaje donde no sea nulificado el que hierra, sino incluido en el proceso de aprendizaje.

#### **DISCUSIÓN**

Existe un estigma, que le da mala reputación a las matemáticas, no importa si el alumno considera que son de gran importancia para la vida o no, la realidad es otra, generan estrés.

La pregunta general de investigación con la que partimos es: ¿Cómo influye el contenido matemático en la elección de la fase a estudiar en tercer año y posteriormente la elección de la carrera universitaria?, dentro del desarrollo de este estudio encontramos que los jóvenes de la preparatoria Rosales, en la generación 2016-2019 en el turno matutino, (45%) no tomaron su

decisión de fase y de carrera tomando en cuenta este factor, mientras que un porcentaje (55%) se definió por áreas en donde las matemáticas no estén tan presentes.

Las limitantes actitudinales de los alumnos con respecto a las matemáticas son diversas, de acuerdo con los maestros encuestados y alumnos observados, pudimos detectar que 45 alumnos, (29.4%) presentan dificultades de aprendizaje por 3 razones específicas principales:

Están deficientes en los conocimientos de aritmética y álgebra.

Reportan haber sido catalogados en los entornos a los que han pertenecido como “malos para las matemáticas”.

Reportan sentir temor hacia las matemáticas y estrés en el momento de enfrentarse a clases, ejercicios o exámenes.

Las limitantes cognitivas más comunes que encontramos es que tienen deficiencias que arrastran desde la primaria y secundaria, específicamente en aritmética y álgebra, el ejemplo más común que menciona el maestro son las tablas de multiplicar y las fracciones, no las dominan. Estas limitantes, no les permiten mejorar su desempeño, aunque existen apoyos dentro del bachillerato universitario como tutorías y asesoría para que el alumno despeje sus dudas en un horario diferente al de clases.

El índice de reprobación de la materia, es muy bajo, debido a que los alumnos por el esquema de evaluación por competencias logran acreditar muchas de actividades que se requieren para acumular puntaje mediante trabajo en clase, participación, asistencia, tareas, exposiciones y el examen. El examen, aunque de puntaje alto, no es limitante para que logren una calificación suficiente. No obstante, el maestro hace un esfuerzo por lograr que se desarrolle el conocimiento en los muchachos, a través de actividades de reforzamiento y explicación de procedimientos. Aunque el aprendizaje profundo y la comprensión no se evaluó en esta investigación, muchos de los alumnos suficientes, si tuvieran que acreditar solamente con examen tendrían una calificación menor a 6.

Durante la investigación pudimos advertir que la actitud del alumno influye totalmente en el aprendizaje y el aprovechamiento de las matemáticas. Se encontraron algunos casos que el nivel de frustración y de malas experiencias con la materia han bloqueado al alumno en la comprensión de los temas, aunado con la falta de habilidad debido al bajo conocimiento de la aritmética básica y álgebra con la que cuentan desde el momento de ingreso al bachillerato, a pesar de que en total más del 80% de los alumnos encuestados dijo que su educación básica con respecto a las matemáticas fue muy buena o buena, asumiendo así que el problema no reside en sus maestros ni en las escuelas ni en los métodos, sino en sí mismos.

Con respecto a la elección de carrera, notamos que inicialmente solo un 30% del alumnado de la preparatoria se inclina por una carrera del área de matemáticas, lo cual significa algo regular en todas las generaciones, al preguntar por qué deciden estudiar carreras de esa naturaleza, el contenido matemático sale a relucir. Es importante recalcar, que los alumnos creen que algunas carreras que escogieron no tienen contenido matemático. Es decir, de este porcentaje tenemos alumnos que están dentro de la muestra de calificación suficiente y que eligieron carreras de matemática por desconocimiento del contenido del plan de estudio y con la creencia de que no implica el estudio profundo de las matemáticas.



Finalmente, al hacer la elección, los datos recabados se movieron, ya que el 9% de los alumnos decidió no estudiar (todos ellos con dificultades en las matemáticas) y el 42% de ambas fases, decidió por carreras con un bajo contenido matemático. Lo que lleva al conteo hacia un 51%.

En relación a la observación de clases para determinar si las estrategias de aprendizaje de la planta docente son adecuadas, encontramos que el maestro intenta reforzar los contenidos temáticos y que se trabaja mucho sobre la práctica en los temas. Otra característica de organización de clase es que los alumnos de mayor desempeño escolar se auto proponen como asesores en el proceso sin necesidad de la intervención administrativa de la universidad. Se generan en las aulas grupos de estudio y de apoyo, es una actividad común que logramos observar en las materias de matemáticas durante este año.

A pesar de este ritmo de trabajo impuesto por los grupos de tercero en donde la solidaridad de los compañeros apoya a los alumnos menos avanzados, la actitud negativa de ellos hacia las matemáticas persiste y requiere de un tratamiento que combine la generación de habilidades, la aprobación del maestro y del entorno para que el alumno supere su aversión, sin embargo; se requiere de la voluntad del alumno para lograrlo.

La hipótesis general que se estableció para este trabajo fue “La motivación principal de los alumnos para la elección de carrera universitaria con un bajo contenido matemático se basa en su bajo rendimiento académico en esa área”, la cual de acuerdo con los datos obtenidos se cumple. El grupo detectado con dificultades en las matemáticas, indistintamente decidió por carreras con bajo contenido matemático o simplemente decidió no estudiar. Algunos casos, eligieron las carreras de sociología y de ingeniería en logística y transportes, pensando que su contenido no involucra las matemáticas, cuando la primera se basa en análisis de datos y levantamiento de datos a través del método científico y la segunda en modelos matemáticos primordialmente.

Existe en los alumnos evaluados un marcado temor por equivocarse, un bloqueo para la comprensión de los temas. En este sentido, estamos seguros que en las generaciones futuras, seguiremos encontrándonos con los mismos cuadros. Para este efecto es entonces recomendable, la detección precoz de los alumnos con dificultades en sus habilidades matemáticas para eliminar la ansiedad y la fobia que esta materia les genera y enriquecer la actividad de enseñanza aprendizaje.

Con respecto a la hipótesis “El problema central que favorece una actitud negativa hacia las matemáticas reside en las estrategias docentes utilizadas para la enseñanza, mismas que no logran generar habilidades suficientes en los alumnos para desarrollar su pensamiento matemático”. No se detectó que la práctica docente influyera en su bajo desempeño ya que el maestro apoya al alumno.

Finalmente, cada nivel educativo se construye con el apoyo de lo que se aprendió en los niveles anteriores, si estos no son lo suficientemente sólidos, hay una amplia posibilidad de que actitudes como el miedo y la aversión, la confusión inclusive se desarrolle sobre cualquier tema, limitando al alumno. Es aquí, donde el maestro está obligado entonces a buscar mecanismos que durante la impartición de su materia refuercen de manera constante los conocimientos anteriores y buscar alguna técnica motivacional que lleve a los alumnos a eliminar ese sentimiento de rechazo hacia las matemáticas o a que se tenga la creencia de que las matemáticas y las ingenierías son carreras para el género masculino.

Por otra parte, el sistema educativo también debe de ajustarse a las características del alumnado, ya que siempre se tiende a ajustarse a las exigencias externas, moldeando al alumno hacia ellas y dejándolo en desventaja finalmente, si este es incapaz de superar sus problemas individuales. La escuela debe ser para el desarrollo del conocimiento, la preparación y el pensamiento crítico, está en los maestros y la institución generar esas condiciones porque formamos personas que buscan superarse.

## BIBLIOGRAFÍA

Anderson, R. (2007). Being a mathematics learner: four faces of identity. The mathematics educator. Vol 17 num 1. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ841557.pdf>

Artigue, M. (2004) Problemas y desafíos en educación matemática. ¿Qué nos ofrece hoy la didáctica de la matemática para afrontarlos? Educación Matemática. Grupo Santillana México. Recuperado el día 31 de julio de 2018 <http://www.redalyc.org/pdf/405/40516302.pdf>

Azalte, T. (2008) una mediación pedagógica en educación superior en salud. Diario de campo. Revista iberoamericana de educación.

<https://rieoei.org/historico/deloslectores/2541Alzate.pdf>

Bertozzi, I (2012). Miedo heredado a la matemática. VIII festival internacional de matemáticas. Universidad nacional de Liberia. Costa rica, recuperado el 6 de agosto de 2018 <http://www.cientec.or.cr/matematica/2012/ponenciasVIII/Ivan-Bertozzi.pdf>

Bishop, A. (1988) Mathematical Enculturation: A cultural perspective on mathematic education. Dordrecht: Kluwer.

Buerk, D (1982), An experience with some able women who avoid mathematics, for the learning of mathematics. Vol 3, num. 2, recuperado el día 5 de agosto de 2018 <https://film-journal.org/Articles/3DBE0C9B8579E0A526C43C2FDF142.pdf>

Cano, M (2008) Motivacion y elección de carrera. Revista de orientación educativa

Castillo, M (2011); ¿Es la comunicación un factor de aprendizaje en las matemáticas? Revista Ibero Americana de Educación Vol 56 Núm 3 recuperado el 19 de febrero de 2018 <https://rieoei.org/RIE/article/view/1520>

Celis, J., Bustamante, M., Cabrera, D. (2001) Ansiedad y estrés académico en estudiantes de medicina humana de primer y sexto año. Universidad Nacional de San Marcos. Recuperado el 4 de agosto de 2018 <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37962105>

Cerinsek, G. et al (2013), Which are my future career priorities and what influenced my choice of studying science, technology, engineering or mathematics? Some insights on educational choice. Case Slovenia. International journal of science education. Vol 35. Recuperado el 1 de agosto de 2018 <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09500693.2012.681813?scroll=top&needAccess=true>

Darragh, L. (2013). Constructing confidence and identities of belonging in mathematics at the transition to secondary school. Research in mathematics education. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14794802.2013.803775>

Diaz Llanes, Guillermo. La investigación-acción en el primer nivel de atención. Rev Cubana Med Gen Integr [online]. 2005, vol.21, n.3-4 [citado 2019-02-20]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21252005000300019&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252005000300019&lng=es&nrm=iso). ISSN 0864-2125.

García, J. 2009. la calculadora científica y la obtencion de la respuesta correcta. Revista electrónica actualidades investigativas en educación. Recuperado el día 30 de julio de 2018 <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/aie/article/view/9524/17879>

García, E; (2008) la evaluación basada en competencias. Reflexión en el COBAEV. 1 reunión de evaluación de la educación media superior <http://www.ieia.com.mx/materialesreuniones/1aReunionInternacionaldeEvaluacion/PONENCIA S18Septiembre/2.Competencias/CO.2-EldaGarc%C3%ADaBadillo.pdf>

Hidalgo, S, Maroto, A y Palacios, A (2004).¿Por qué se rechazan las matemáticas? Análisis evolutivo y multivariante de actitudes relevantes hacia las matemáticas. Revista de educación, núm 334. Pp 75-95. Recuperado el 6 de agosto de 2018 <http://www.iesezequielgonzalez.com/matematicas/archivos/shrechazomates.pdf>

Kleanthous, I. y Williams J (2013); Perceived parental influence and students dispositions to study mathematically demanding courses in higher education. Research in mathematics education. Recuperado el día 12 de julio de 2018 [https://www.research.manchester.ac.uk/portal/files/54517944/FULL\\_TEXT.PDF](https://www.research.manchester.ac.uk/portal/files/54517944/FULL_TEXT.PDF)

Martinez, O (s/f) Discusión pedagógica. Actitudes hacia las matemáticas. UPEL Instituto Pedagógico Rural, El Macaro [www.wbulege.blogspot.com](http://www.wbulege.blogspot.com)

Mendick, H. (2005); Mathematical Stories: Why do more boys than girls choose to study mathematics at AS level in England? British journal of sociology of education. Recuperado el 30 de junio de 2018 [http://jwilson.coe.uga.edu/EMAT7050/articles/Mendick\(2005\).pdf](http://jwilson.coe.uga.edu/EMAT7050/articles/Mendick(2005).pdf)

Mora, D (2003) Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. Revista de Pedagogía Versión Impresa Scielo [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-97922003000200002](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922003000200002)

National Council of Teachers of Mathematics. (1989) professional standards for teaching mathematics. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics. <https://www.nctm.org/publications/journal-for-research-in-mathematics-education/>

Novelo, S et al (2015). Temor a las matemáticas: Causa y Efecto. Revista iberoamericana de producción academica y gestión educativa. ISSN 2007- 8412. Recuperado el día 4 de agosto de 2018 <http://www.pag.org.mx/index.php/PAG/article/view/268>

OCDE, (2008), Encouraging students interes in science and technology studies, Paris. OCDE. Recuperado el día 11 de abril de 2018 [https://www.bvekenis.nl/Bibliotheek/09-0070\\_OECD\\_science.pdf](https://www.bvekenis.nl/Bibliotheek/09-0070_OECD_science.pdf)

OCDE, (2012). ¿A qué tipo de carreras aspiran los chicos y las chicas? PISA in focus, education policy. Recuperado el 1 de agosto de 2018 <https://flm-journal.org/Articles/3DBE0C9B8579E0A526C43C2FDFF142.pdf>

OCDE, 2016. Programa para la evaluación internacional de alumnos PISA 2015. Resultados México. Recuperado el día 31 de julio 2018 <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Mexico-ESP.pdf>

OCDE, 2017. <http://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/EAG2017CN-Mexico-Spanish.pdf>

Poblete A, y Diaz, V. (2007), competencias en profesores de matemática y estrategia didáctica en contextos de reforma educativa. *Números*. Revista didáctica de las matemáticas. 68

Piatek-Jimenez, K. (2008) Images of mathematicians. A new perspective on the shortage of women in mathematical careers, *ZDM*, Vol 40 num 4. <http://scholarship.claremont.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1169&context=jhm>

Quezada, O. (2012) Problemas relacionados con el aprendizaje de las matemáticas. Recuperado el día 2 de agosto de 2018. <http://matematica22012.blogspot.com/2012/08/la-matefobia.html>

Rodríguez, S (2016) Evidencias de fobia, miedo o rechazo hacia la matemática en estudiantes de décimo año del Colegio del Carmen Alajuela. Escuela de Ciencias Exactas y Naturales.

Restrepo, E. (2016) *Etnografía: alcances, técnicas y éticas*. Pontificia universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. Facultad de ciencias sociales. <http://www.ramwan.net/restrepo/documentos/libro-etnografia.pdf>

Rlich, D. et al (1994). *Técnicas de enseñanza*. México. Limusa - Noriega

Sfard A. y Pruzak A., (2015) Telling identities; in search of analytic tool for investigating learning as a culturally shaped activity. *Educational researcher*. Vol 34 num 4. [https://www.depts.ttu.edu/education/our-people/Faculty/additional\\_pages/duemer/epsy\\_6305\\_class\\_materials/Sfard-Anna-Prusak-Anna-2005.pdf](https://www.depts.ttu.edu/education/our-people/Faculty/additional_pages/duemer/epsy_6305_class_materials/Sfard-Anna-Prusak-Anna-2005.pdf)

Saneen, F. (1999). *Una vision filosoficoa de la enseñanza de las matematicas*. Política y cultura, Universidad Autonoma Metropolitana Unidad Xochimilco, D.F. México. Recuperado el 1 de agosto de 2018 <http://www.redalyc.org/pdf/267/26701111.pdf>

SEP (2016) Documento base del bachillerato general. Secretaria de Educación Pública, México.

Tobón, S (2003). *Formación basada en competencias*. Portafolio consultores E.A.T.

Thivissen, P(2014). *Fobia a las Matemáticas*. Revista Mente y Cerebro N. 66. España

UAS, (2016). Plan BUAS 2016, Universidad Autónoma de Sinaloa.


Villanueva, G. *Las matemáticas por competencias*. UNAM [http://dcb.fi-c.unam.mx/Eventos/Foro3/Memorias/Ponencia\\_67.pdf](http://dcb.fi-c.unam.mx/Eventos/Foro3/Memorias/Ponencia_67.pdf)

Verdejo 2012, métodos de evaluación en el aula y estrategias para realizar una evaluación formativa. [http://publicaciones.inee.edu.mx/buscadorPub/P1/D/410/P1D410\\_06E06.pdf](http://publicaciones.inee.edu.mx/buscadorPub/P1/D/410/P1D410_06E06.pdf)

Whitehead A, y Russell B. (1927). *Principia Mathematica*. Volume II Second Edition. Cambridge University Press. Great Britain. Libro. Recuperado el día 15 de julio de 2018 <https://lesharmoniesdelesprit.files.wordpress.com/2015/11/alfred-north-whitehead-bertrand-russell-principia-mathematica-vol-2.pdf>

Urrea, P. (2015) *Ansiedad a las matemáticas*. Universidad de Jaen. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Recuperado el día 18 de julio de 2018. [http://tauja.ujaen.es/bitstream/10953.1/2145/1/UREA\\_G~1.PDF](http://tauja.ujaen.es/bitstream/10953.1/2145/1/UREA_G~1.PDF)

Yuni, J. y Urbano, C (2005). Mapas y herramientas para conocer la escuela: investigación etnográfica. Investigación acción. Tercera edición. Argentina: barajas.

Todo el contenido de **LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia [Creative Commons](#) .