

Factores que inciden en la reprobación de Matemática I en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Católica de El Salvador: una propuesta metodológica para mejorar la calidad

Ana Aracely Quiteño¹

Gloria Marina Vanegas Regalado²

Docentes investigadoras

Universidad Católica de El Salvador, El Salvador

Fecha de recepción: 04-01-2016 / Fecha de aceptación: 11-02-2016

Resumen

En los últimos años se ha podido evidenciar muchos problemas de aprendizaje en Matemáticas en las diferentes universidades de El Salvador, creando con esto reprobación, deserción y cambios de carreras; y de este problema no queda excluida la Universidad Católica de El Salvador, especialmente la Facultad de Ingeniería y Arquitectura. En El Salvador, el Ministerio de Educación (MINED) efectúa una Prueba de Aprendizaje y Aptitudes (PAES), al finalizar el bachillerato, para evaluar el grado de aprendizaje que tienen los alumnos. Para el año 2014, el promedio de la PAES en el área de Matemáticas fue de 4.79.

La investigación se centró en analizar los factores que inciden en la reprobación y deserción de Matemática I en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Católica de El Salvador, identificando que para el año de estudio, el promedio de nota de Matemática I fue de 4.92; que no difiere mucho del promedio dado por el MINED. ¿Influirá esto en la reprobación que se tiene en las universidades?

La recopilación de datos se realizó a través de una encuesta, que se aplicó a estudiantes inscritos a la materia de Matemática I en el ciclo I - 2015. Se obtuvieron resultados que permiten determinar los factores que influyen en la reprobación y dar una estrategia metodológica para que pueda ser aplicada por el docente en años posteriores.

Palabras clave: reprobación, deserción, matemática, problemas de aprendizaje, Ministerio de Educación, Prueba de Aprendizaje y Aptitudes, universidad, estrategia metodológica

Abstract

In the last years, it has been demonstrated many learning Math problems in the different universities of El Salvador, creating with this a failing, a dropping out, and major changes. From this problem, Universidad Católica de El Salvador is not excluded; especially the Faculty of Engineering and Architecture. In El Salvador, the Ministry of Education (MINED) does a test of learning and aptitudes (PAES) when students finish high school to evaluate the level of learning that they have. In 2014, the average of PAES in Math area was 4.79.

The investigation was focused on analyzing the factors that influence in the failing and dropping out of Math I in the Faculty of Engineering and Architecture of Universidad Católica de El Salvador. Identifying that for the year of study the average of Math was 4.92. This is a grade that does not differ too much from the average given by MINED. Does it influence in the failing that universities have?

Data collection was done through a survey that was addressed to students enrolled in Math I in semester I-2015. There were results that allow determining the factors that influence in the failing and gave a strategy that can be applied for the teacher in future years.

Key words: Failing, dropping out, math, learning problems, Ministry of Education, test of learning and aptitudes, university, methodological strategy

1. Ingeniera Civil, Facultad de Ingeniería y Arquitectura; email: aracely.quite@catolica.edu.sv

2. Máster en Dirección Estratégica de Empresas, Facultad de Ciencias y Humanidades; email: marina.vanegas@catolica.edu.sv

1. Introducción

La Universidad Católica de El Salvador, cuya Sede Central está ubicada en la ciudad de Santa Ana, es una institución de Educación Superior la cual cuenta con las Facultades de Ciencias y Humanidades, Ciencias empresariales, Ciencias de la Salud y la Facultad de Ingeniería y Arquitectura. De todas ellas, esta última Facultad ofrece entre sus carreras: Ingeniería Agronómica, Ingeniería Civil, Ingeniería Industrial, Ingeniería en Sistemas Informáticos e Ingeniería en Redes y Telecomunicaciones, dentro de las cuales la asignatura de Matemática I, es parte fundamental para la formación integral de los futuros profesionales, y poder así responder a las necesidades actuales y futuras de la sociedad.

En la facultad de Ingeniería y Arquitectura con frecuencia se escucha a los docentes que se desempeñan como catedráticos de la materia de Matemática I, quejarse sobre algunos fenómenos que se están dando en los últimos años en los alumnos que inscriben esta materia. Por una parte no todos finalizan el curso; y por la otra, muchos reprueban.

La matemática

La matemática, desde el punto de vista educativo, comprende aquellos factores que intervienen y hacen posible que la misma se enseñe y se aprenda, por lo que su estudio no se restringe a la interacción profesor – alumno durante la clase, sino que va más allá. Entre los factores se encuentran: el diseño y desarrollo de los planes y programas de estudio, los li-

bro de texto, la metodología de la enseñanza, y las teorías del aprendizaje aplicadas en la enseñanza de esta asignatura.

Según Miguel de Guzmán (2003), el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática, debe ir acompañado de una serie de estrategias que permitan lograr un aprendizaje significativo. No obstante, muchos son los comentarios que se escuchan alrededor de ésta; ameritando una reflexión y un interés especial, ya que esta materia es considerada especialmente como «difícil de enseñar y de aprender», su aprendizaje en muchas ocasiones es causa de ansiedad, frustración y una negativa hacia la misma, fruto de la práctica de una enseñanza inadecuada.

El objetivo fundamental de formación, que se busca en el ingeniero o ingeniera, es la resolución de problemas que se le plantean en su experiencia profesional, relacionados con la cuantificación de la información que posee y con las decisiones que debe tomar. La formación matemática constituye el mejor instrumento de trabajo no sólo para la comprensión conceptual de la tecnología y del funcionamiento de los procesos, sino lo que es más importante para potenciar la creatividad y la innovación a lo largo de su vida profesional.

Factores asociados al rendimiento académico

Generalmente se consideran factores socioeconómicos, la amplitud de los programas de estudios, las metodologías de enseñanza, la dificultad de emplear una enseñanza personalizada, los conceptos previos que tienen los alumnos;

así como el nivel de pensamiento formal de los mismos. Sin embargo, algunos estudios señalan que se puede tener una aceptable capacidad intelectual y unas aptitudes y, a pesar de ello, no estar obteniendo un buen rendimiento escolar.

Es importante considerar que al eliminar los exámenes privados en el año 1978 se generó un impacto negativo en la población estudiantil, pues los niveles de preparación académica han venido descendiendo alarmantemente, ya que la Prueba de Aprendizaje y Aptitudes para Egresados de Educación Media (PAES), implementada por el Ministerio de Educación, no exige un promedio mínimo de rendimiento académico para aprobar el bachillerato.

Con el objeto que los estudiantes egresados tengan la oportunidad de acceder al nivel superior, algunas universidades han tenido que preparar cursos de nivelación, dado los grandes desfases curriculares existentes en la formación académica, situación que repercute en aumentar los costos por alumno para continuar dichos estudios, agravando más los problemas socioeconómicos de los hogares de donde provienen. Esto lo podemos observar en el promedio nacional de la PAES para el año 2014:

Tabla 1. Promedio de resultados PAES 2014

Asignatura	Puntaje Promedio
Matemática	4.79
Estudios Sociales	5.90
Lenguaje y Literatura	5.59
Ciencias Naturales	5.03
Puntaje Global	5.20

Fuente: El Salvador, Ministerio de Educación (2014). Documento Informativo PAES 2014. Prueba de Aprendizaje y Aptitudes para Egresados de Educación Media.

Como primer punto, se puede decir que existen varias condiciones que generan el problema del bajo rendimiento académico en el estudio de la Matemática I; entre estas condiciones se encuentran la edad, el perfil socio demográfico, la institución de procedencia del alumno, la preparación académica del docente, la metodología que utilizan los catedráticos para enseñar y para evaluar; la bibliografía, el número de alumnos por cada grupo, las técnicas de estudio por parte de los alumnos y los recursos tecnológicos que se utilizan tanto para estudiar como para enseñar.

El objetivo principal de la investigación fue analizar los factores que inciden para los índices de reprobación de la materia de Matemáticas I, en los alumnos de primer ciclo de las carreras de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Católica de El Salvador. Para alcanzar dicho objetivo, se formularon objetivos específicos, tales como: verificar si la metodología de enseñanza para el estudio de la Matemática I es la más apropiada para el aprendizaje de los conceptos matemáticos de los alumnos; analizar si existe una actitud positiva del docente para el desarrollo de los contenidos matemáticos; comprobar si existen hábitos y técnicas de estudio en los alumnos para la obtención de resultados positivos en la materia; verificar si la prueba de la PAES influye en el bajo rendimiento en el estudio de matemática I; y finalmente, elaborar una propuesta que contribuya a mejorar el rendimiento académico de los alumnos que estudian la matemática I de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

Ante esta situación, pocos son los estudiantes que logran graduarse en el tiempo establecido para las carreras en las cuales se llevan las matemáticas. Se vuelve necesario, entonces, investigar cuáles son los problemas que inciden en el rendimiento de los alumnos que cursan Matemática I, con el propósito de hacer una propuesta que contribuya a disminuir la deserción y el número de reprobados de los alumnos que cursan esta materia. Por tal motivo se planteó la pregunta: ¿cuáles son los factores que influyen en la reprobación de la matemática I?

2. Metodología

En el problema que se investigó, la muestra fue tomada para todos los alumnos del primer ciclo del año 2015, los cuales cursan la materia de Matemática I de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Católica de El Salvador.

La investigación utilizada fue cuali-cuantitativa y la medición de las variables en el tiempo, transversal de una sola medición.

La población estuvo formada por cinco docentes de la Facultad, teniendo entre ellos cuatro ingenieros y una licenciada en Matemáticas. Para seleccionar a los estudiantes, se dividió en subpoblaciones a toda la población que estaba inscrita en la materia de Matemática I. El caso de estudio es una población homogénea, ya que los temas en los programas y el nivel de exigencia de acuerdo a los objetivos son iguales.

Los estratos están divididos de la siguiente forma:

- Ingeniería Agronómica con 85 alumnos.
- Ingeniería Civil con 51 alumnos.
- Ingeniería Civil, Saneamiento Ambiental con 5 alumnos
- Ingeniería Industrial con 85 alumnos.
- Ingeniería en Sistemas Informáticos con 62 alumnos.
- Ingeniería en Redes y telecomunicaciones con 16 alumnos.

La suma de los diferentes estratos proporciona un universo de estudiantes inscritos en Matemática I, el cual hizo un total de 304 alumnos.

El instrumento pasado a los docentes recogió información sobre datos generales, metodología que se aplica en el desarrollo de la clase de Matemática I; así como porcentajes de aprobación, reprobación y deserción de los alumnos que cursar esa materia, distribuido de la siguiente forma: ocho preguntas que recoge la información general del profesor; siete de procedimientos metodológicos; siete de evaluación, dos sobre bibliografía, dos preguntas sobre cantidad de alumnos en clases, una sobre participación del alumno en clase; tres de rendimiento académico y una sobre mejora en rendimiento académico. Se administró el cuestionario a cada catedrático, siguiendo una guía con preguntas cerradas, con múltiples opciones, para abordar la metodología que aplican; los tipos de evaluación, dificultades cognitivas, deserción y reprobación de la materia.

El instrumento utilizado para los estudiantes recogió información sobre el perfil y los métodos de estudio de los alumnos que cursan Matemática I. Este instrumento está formado por dos partes principales que son:

- Aspectos generales donde se hacen las siguientes preguntas: sexo, la edad, lugar de procedencia, centro de estudio del cual obtuvo su título de bachiller, si trabaja.
- Información estudiantil donde se pregunta: Carrera que estudia, año que cursa, si ha reprobado la asignatura de matemática I, cuantas veces la ha reprobado, la razón, métodos de estudio.

Para aplicar este instrumento se les pidió permiso a los maestros para administrar el cuestionario a los estudiantes que estaban cursando la materia de matemática I de cada una de las carreras que imparte la universidad. Se aplicó el instrumento a los docentes y estudiantes seleccionados durante el mes de mayo del 2015. También se pidió a registro académico porcentajes de reprobación de Matemática I de los últimos años. Luego se procedió al análisis de los datos obtenidos para poder llevar a cabo la tabulación y dar respuesta a los objetivos planteados.

3. Resultados

Al consultarles a los alumnos respecto a los métodos de estudio que emplean los para el estudio de la Matemática I, los resultados fueron los siguientes:

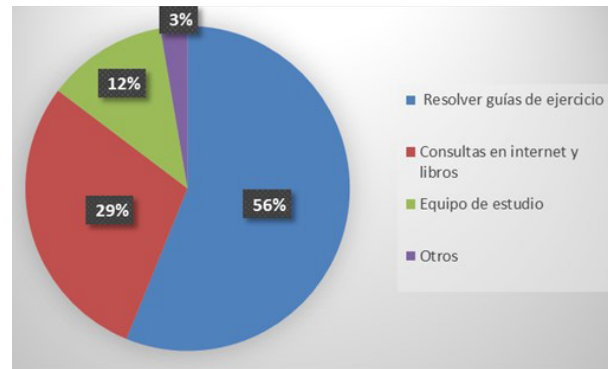


Figura 1. Gráfico de porcentajes de método empleado para estudiar Matemática I.

La gráfica muestra los porcentajes de los métodos de estudio preferidos para estudiar la materia, observando que el procedimiento que prefieren los estudiantes es resolver guías de ejercicios.

Cuando a los docentes si consideran que la cantidad de estudiantes afecta el rendimiento académico de los alumnos, el cien por ciento de ellos afirmó que la cantidad de alumnos que se encuentran inscritos dentro de la sección de la materia es un factor que incide en la reprobación.

Ante la pregunta, ¿cuánto tiempo dedican al estudio de la Matemática I?, los estudiantes contestaron:

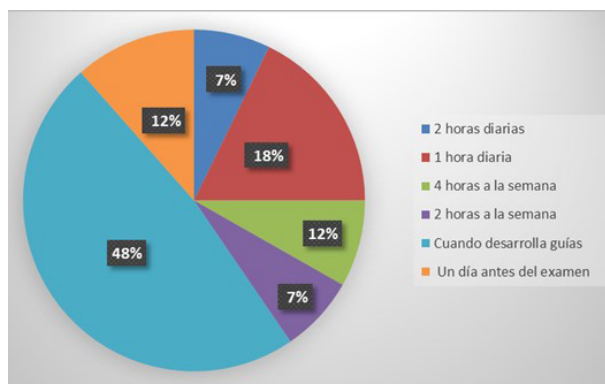


Figura 2. Gráfico de porcentajes del tiempo de estudio de Matemática I.

La figura muestra que el porcentaje de tiempo que los estudiantes le dedican a la materia de Matemática I está distribuido de la siguiente manera: un 48% de los alumnos solo estudia cuando desarrolla guías; mientras que un 14% estudia entre dos horas diarias y dos horas a la semana (7% cada una, respectivamente).

Al cuestionárseles a los alumnos sobre cuál es el método más eficaz para la comprensión de la Matemática I:

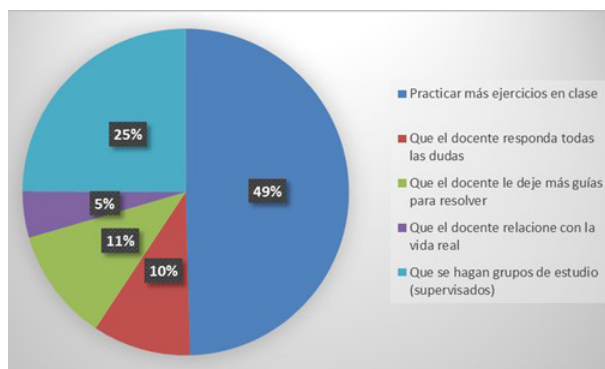


Figura 3. Gráfico de porcentajes de método más eficaz para estudiar Matemática I.

La gráfica muestra que un 49% de los estudiantes consideran que el método para afianzar mejor los conocimientos es el practicar más ejercicios durante el tiempo de clase; un 25% cree que la creación de grupos de estudio, que sean supervisados por el docente, es una buena estrategia de aprendizaje. Por otro lado, el método que menos ayuda al aprendizaje es el que docente relacione lo expuesto en la materia con la vida real (5%).

Al preguntárseles a los docentes cómo podría ayudar la Universidad, para mejorar el rendimiento académico de sus alumnos, los catedráticos contestaron:

Los porcentajes reflejan que un 44% de los docentes aseguran que facilitar tutorías es una buena forma para mejorar académicamente el rendimiento de los alumnos; mientras que el resto (56%) está repartido entre la creación de espacios físicos para estudio, brindar orientación vocacional y/o hacer un curso intensivo preuniversitario relacionado a la materia de Matemática (14% cada uno, respectivamente).

Respecto a la existencia de una actitud positiva o motivacional de parte de los alumnos hacia el aprendizaje de la Matemática I, se analizaron los índices de reprobación de la materia de acuerdo a los registros de inscripción, el 80% de los alumnos reprueban la materia en la primera matrícula, mientras que el 20% lo hace al llevarla en segunda ocasión.

Por otro lado, al preguntarles a los alumnos respecto a cuáles creen que han sido las causas por las cuales han reprobado Matemática I, el

29% lo atribuye a la existencia de malos hábitos de estudio; seguido de un 27% que asegura no haber tenido ninguna instructoría; un 19% que manifestó tener problemas de aprendizaje; un 18% por falta de interés, un 5% debido a problemas familiares y un 2% que lo atribuyó a otros factores (ver figura 4).

Al contrastar estos datos con la prueba PAES, y verificar si dicha prueba influye en el bajo rendimiento en el estudio de Matemática I, los porcentajes de reprobación se muestran de la Tabla 2.

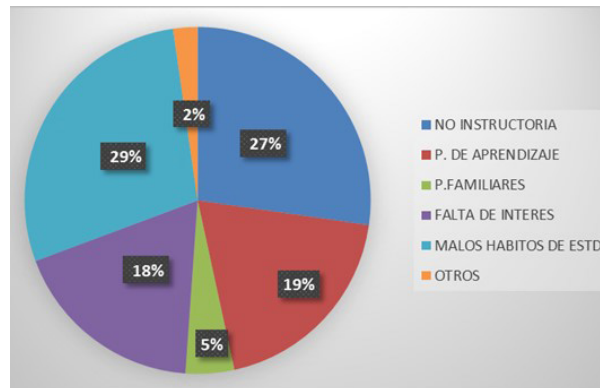


Figura 4. Gráfico de porcentajes de causas de reprobación de Matemática I, según alumnos.

Tabla 2. Resultados de alumnos inscritos en la materia de Matemática I

Alumnos de Matemática I de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura					
Año	Alumnos Inscritos	Porcentaje de aprobados	Porcentaje de reprobados	Número de secciones	Nota promedio
2010	213	45.5%	54.5%	5	4.88
2011	291	49.5%	50.5%	9	5.22
2012	288	41.3%	58.7%	7	4.19
2013	377	46.4%	53.6%	8	5.11
2014	302	42.1%	57.9%	6	4.72
2015	432	42.6%	57.4%	8	4.92

4. Discusión

Los resultados obtenidos se evaluaron y compararon con los factores que inciden en la reprobación de la Matemática I, comprobándose que, contabilizando desde los últimos seis años, la Facultad de Ingeniería y Arquitectura tiene un promedio de 55.43% de alumnos reprobados, con una nota promedio de 4.84.

Se observó que, lo expresado por los docentes respecto a la cantidad de estudiantes, en verdad afecta el rendimiento académico de los mismos. Esto se comprueba al ver los resultados de reprobación para el año 2011 (ver tabla 2), en donde hay menos estudiantes, más secciones de clase y un promedio de 5.22 de nota. De ahí que se recomiende a la Facultad

de Ingeniería y Arquitectura que la cantidad máxima de alumnos por sección debe de ser de 40 estudiantes.

Al comparar los resultados de la nota promedio de Matemáticas de la Prueba de Aprendizajes y Aptitudes para Egresados de Educación Media (PAES) del 2014 (4.79) con la nota promedio de Matemática I obtenido en el ciclo I- 2015 (4.92), se observa que no existe mucha diferencia, tomando en cuenta que los contenidos de Matemática I fueron vistos en bachillerato. Esto indica que los alumnos poseen deficiencias dentro de esa área desde antes de ingresar a la Universidad; por lo que se recomienda dar un curso intensivo de dicha materia durante el curso preuniversitario. Esto sumado a que los alumnos no aplican un método sistemático para el estudio de la Matemática, incidiendo aún más en el rendimiento académico.

En general, se concluye que los factores que incurrieron en rendimiento académico de los alumnos que cursaron Matemática I en ciclo I-2015 fueron los siguientes: el papel que desempeñan los alumnos en el desarrollo de la clase; la comparación que hacen los docentes de los ejemplos de la clase con otros ya resueltos; si los docentes proponen problemas matemáticos en el desarrollo de la clase; la relación que hacen los docentes de los contenidos matemáticos con la carrera; la existencia de textos de referencia en la biblioteca; las formas de evaluar los aprendizajes y la valoración de la evaluación al final del periodo; la preparación de los

alumnos para los exámenes, la forma como los alumnos estudian, la orientación para estudiar, el tiempo que le dedican a su estudio y la edad de los alumnos.

El Ministerio de Educación de El Salvador tendría que mejorar la calidad académica en bachillerato y que la PAES sea un prerrequisito para ser bachiller; y además, que cada alumno obtuviera una nota mínima de 6.0 dentro de la prueba. Esto haría que los estudiantes pusieran más interés en esta área de estudio.

Los docentes y estudiantes deben reconocer que la habilidad matemática es parte normal de la habilidad mental de todas las personas, no solamente de unos pocos dotados. Por ello, los profesores deben estar en capacidad de ver y creer que la Matemática tiene sentido y es útil para los alumnos.

Es tarea más importante del docente es promover entre los estudiantes - de manera creciente - la abstracción y la generalización, mediante la reflexión y la experimentación; en lugar de limitarse solo a explicar y exponer. Para ello el docente debe reemplazar su metodología tradicionalista por una metodología dinámica. Al mismo tiempo que las autoridades de la Universidad motiven a los docentes de Matemática I a participar en cursos y talleres, respecto a técnicas pedagógicas innovadoras, con el fin de facilitar el proceso de enseñanza para conseguir aprendizajes significativos en los estudiantes. Por otra parte, se recomienda a la Facultad de Ingeniería y Arquitectura crear

grupos de tutoría para los alumnos que tengan problemas de aprendizaje.

En la enseñanza de las matemáticas es muy importante que los maestros y estudiantes exploren materiales concretos para poder resolver problemas. De acuerdo a los resultados, se pudo indagar que el problema radica en que los jóvenes no han tenido el tiempo suficiente para poder cumplir con este enunciado. Uno de los grandes errores que la mayoría de los docentes cometen, desde los niveles de básica, es apresurar a los niños y jóvenes para que memoricen conceptos.

Se puede observar que el sistema educativo en general se encuentra en deficiencia, por lo que al nivel superior - y específicamente a los alumnos de Ingeniería de la Universidad Católica de El Salvador - se les dará a conocer una estrategia metodológica para que la comprensión de las matemáticas sea de una manera mucho más fácil y agradable. Esta misma estrategia se hará del conocimiento de los docentes que imparten las materias numéricas, específicamente Matemática I.

En la propuesta se planearán talleres, en donde se enseñe a utilizar material que ilustre a los estudiantes, para que practiquen diferentes operaciones matemáticas; los docentes podrán interactuar más con los estudiantes para no dejar de lado que existen diferentes tipos de alumnos: visuales, auditivos y kinestésicos, y así facilitar la asimilación de los conocimientos según sea cada aprendizaje. Al igual que los

niños, los jóvenes necesitan explorar material específico para pasar del concepto concreto al concepto abstracto.

Las tecnologías de la información y la comunicación deben ser de gran apoyo en la enseñanza de las matemáticas. Con diferentes programas se puede brindar a los alumnos un mejor aprendizaje de las mismas, al igual que en otras materias. Asimismo, fomentar la investigación en el área de las matemáticas es indispensable.

La propuesta metodológica debería ir encaminada desde el punto de vista de la Neurociencia Aplicada a la Educación. Es decir, aprender a pensar de manera ordenada y estratégica, según las regiones cerebrales del ser humano; para que luego con la práctica y la adecuada enseñanza, éste automatice las estrategias y piense de una manera diferente a la tradicional.

Al enseñar y aprenderse adecuadamente las matemáticas, la Universidad evitará la deserción y la frustración de algunos alumnos al no entender las materias numéricas; y al mismo tiempo, mejorará la calidad de estudiantes de las carreras de Ingeniería de la Universidad Católica de El Salvador.

5. Referencias

Andaluz, J.F. (2010). Análisis de los factores del proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática I, que inciden en el rendimiento académico de los estudiantes de la Universidad de El Salvador, facultad multidisciplinaria de occidente; de octubre del 2010 a noviembre 2010. Universidad de El Salvador. Santa Ana

Barberena, S. I. (1966). Historia de El Salvador. Tomo I, Ministerio de Educación. El Salvador.

Castro, J. M. (1992). Origen y Desarrollo Histórico de la Matemáticas en El Salvador. Universidad de El Salvador, El Salvador.

El Salvador, Ministerio de Educación (2014). PAES 2014. Documento Informativo. Prueba de Aprendizaje y Aptitudes para. Egresados de Educación Media. Recuperado de: <https://www.mined.gob.sv/.../PAES/PAES%202014/Documento>

El Salvador, Ministerio de Educación (1981). Reformas Educativas (Historia Contemporánea de la Educación en El Salvador). Dirección de Publicaciones.

El Salvador, Ministerio de Relaciones Exteriores e instrucción Pública (1921). “15 de Septiembre”. Imprenta Nacional. San Salvador.

García, J. N. (1996). Manual de Dificultades de Aprendizaje. Lenguaje, Lecto-Escritura y Matemáticas. NARCEA, España.

Gavidia, A. (2002). Los que suben y los que bajan. Educación y movilidad social en Colombia. Bogotá, Colombia.

Guzmán, M. (2003). La matemática, su enseñanza y su aprendizaje. Editorial universal estatal a distancia. San José, Costa Rica.

Leal y A. M. (2001). Experiencias Alternativas para la expansión a la educación secundaria para los jóvenes en las zonas rurales: el sistema de aprendizaje tutorial (SAT) y el modelo rural de Escuela Nueva. Colombia.

Puig A. P. (1958). La matemática y el hombre. En Enciclopedia Labor. Labor, Barcelona.

Rodríguez V. (1978). Ideologías de la Independencia. Editorial Universitaria Centroamericana. El Salvador.

Ruiz, A. (1990). Historia y filosofía de las matemáticas. Recuperado de: <http://www.centroeducamatematica.com/aruiz/libros/Historia.pdf>

Téllez E. A. (1994). La enseñanza de las matemáticas en la Ingeniería de Montes. Recuperado de: <http://www2.montes.upm.es>