



**USAC**  
**TRICENTENARIA**  
Universidad de San Carlos de Guatemala

---

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

**El aprendizaje según sus estrategias y las de enseñanza**

Inga. Evelyn Elvira Gualim Sánchez

Asesor:  
Dr. Rubén Rodolfo Pérez Oliva

Guatemala, noviembre 2017





**USAC**  
**TRICENTENARIA**  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Universidad de San Carlos de Guatemala

Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

**El aprendizaje según sus estrategias y las de enseñanza**

Tesis presentada al Consejo Directivo de la Escuela de Formación de Profesores  
de Enseñanza Media de la Universidad San Carlos de Guatemala

Inga. Evelyn Elvira Gualim Sánchez

Previo a conferírsele el grado académico de Maestra en Ciencias

En la carrera de Maestría en Formación Docente

Guatemala, noviembre 2017

## **AUTORIDADES GENERALES**

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo	Rector Magnífico de la USAC
Dr. Carlos Enrique Camey Rodas	Secretario General de la USAC
MSc. Danilo López Pérez	Director de la EFPEM
Lic. Mario David Valdés López	Secretario Académico de la EFPEM

## **CONSEJO DIRECTIVO**

MSc. Danilo López Pérez	Director de la EFPEM
Lic. Mario David Valdés López	Secretario Académico de la EFPEM
Dr. Miguel Ángel Chacón Arroyo	Representante de Profesores
Lic. Saúl Duarte Beza	Representante de Profesores
Licda. Tania Elizabeth Zepeda Escobar	Representante de Profesionales Graduados
PEM Ewin Estuardo Losley Johnson	Representante de Estudiantes
PEM José Vicente Velasco Camey	Representante de Estudiantes

## **Tribunal Examinador**

Dr. Rubén Rodolfo Pérez Oliva	Presidente
MSc. Stalet Josué Pérez Urrea	Secretario
M.A. Amable Consuelo Barrios Solao	Vocal

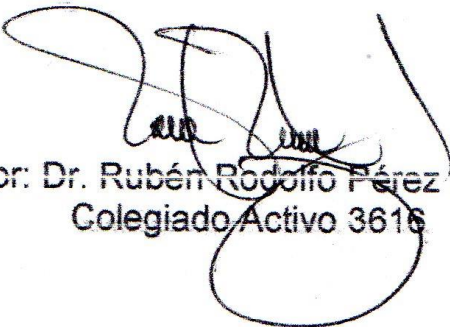
Guatemala, 06 de noviembre de 2017

**Doctor  
Miguel Ángel Chacón Arroyo  
Director del Departamento de  
Estudios de Postgrado  
EFPEM-USAC**

**Estimado Dr. Chacón Arroyo:**

Por este medio le manifiesto que en mi calidad de Asesor nombrado por el Secretario Académico de la EFPEM para asesorar a la estudiante Evelyn Elvira Gualim Sánchez, carné 200512279 de la Maestría en Formación Docente, en la elaboración del trabajo de graduación denominado: "El Aprendizaje según sus Estrategias y las de Enseñanza", declaro que he cumplido fielmente con lo establecido en el artículo 11 del Normativo para la elaboración de tesis de Maestrías en Ciencias y Doctorado de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media y que el trabajo de graduación cumple con todos los requerimientos establecidos por la EFPEM por lo que califico Aprobado el trabajo para que continúe con el proceso de graduación.

Atentamente,

  
Asesor: Dr. Rubén Rodolfo Pérez Oliva  
Colegiado Activo 3616



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Escuela de Formación de Profesores  
de Enseñanza Media  
-EFPEM-



**EFPEM**

El infrascrito Secretario Académico de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media de la Universidad de San Carlos de Guatemala

CONSIDERANDO

Que el trabajo de graduación denominado *"El Aprendizaje según sus estrategias y las de enseñanza. Estudio realizado en el Programa Académico Preparatorio PAP de Matemática para Ingeniería, en la EFPEM, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala"*, presentado por el(la) estudiante Evelyn Elvira Gualim Sánchez, registro académico 200512279, CUI 2341116151606, de la Maestría en Formación Docente,

CONSIDERANDO

Que la Unidad de Investigación ha dictaminado favorablemente sobre el mismo, por este medio

AUTORIZA

La impresión del Proyecto de Mejoramiento Educativo, debiendo para ello proceder conforme el normativo correspondiente.

Dado en la ciudad de Guatemala a los veintidós días del mes de noviembre del año dos mil diecisiete.

*"ID YENSEÑAD A TODOS"*

M.Sc. Danilo López Pérez  
Director  
EFPEM



c.c. Archivo

Ref. SAOIT122-2017  
DLP/taum

## DEDICATORIA

**A Dios:** Por todas sus bendiciones, y principalmente por alcanzar esta meta.

**Mi madre:** Daisy Teodora Sánchez Sierra

**Mi Esposo:** Byron Eduardo Maldonado Salazar

## **AGRADECIMIENTOS**

- Dios** Por haberme dado la vida, la sabiduría, paciencia y por guiarme a lo largo de ese camino.
- Esposo** Mi esposo, por su apoyo y compañía en estos años de estudio.
- La Universidad de San Carlos** Por ser mi segundo hogar y brindarme tantos sueños cumplidos.
- EFPEM** Por acogerme como mi segunda casa de estudios.
- Autoridades de EFPEM** Por darme la oportunidad de estudiar esta Maestría.
- Wendy Rodríguez** Por su apoyo incondicional y amistad



## RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo determinar en qué medida el aprendizaje de la matemática es insatisfactorio para los requerimientos de ingreso a la Facultad de Ingeniería, como producto de las estrategias de aprendizaje que emplean los estudiantes y las de enseñanza que aplican los docentes en el Programa Académico Preparatorio PAP, que se desarrolla en la Escuela de Formación de Enseñanza Media EFPEM, de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

La problemática trabajada fue determinar si los estudiantes y docentes del programa PAP aplican estrategias de aprendizaje y de enseñanza de enseñanza adecuadas para satisfacer el nivel de aprendizaje que requiere la Facultad de Ingeniería.

Para ello se planteó la investigación como: descriptiva, correlacional, documental, mixta y aplicada, para el desarrollo de la misma se plantearon 3 variables: aprendizaje, estrategias de aprendizaje, estrategias de enseñanza. Al inicio se empleó el método deductivo, luego el inductivo y posteriormente el analítico. Para hacer parte del análisis de las variables se utilizaron los instrumentos de guía de revisión, entrevistas y encuestas a 8 docentes y 444 estudiantes.

Los resultados más importantes son que el nivel de aprendizaje de los estudiantes que permanecen al final del programa es alto. Las estrategias más usadas por los docentes son las de preinstruccional y las constructivales. Las más usadas por los estudiantes son las de repaso y elaboración simple.

## **ABSTRACT**

The objective of the study consisted in establishing how the mathematics learning level is unsatisfactory for the admissions requirements of the Faculty of Engineering, as a result of the learning strategies implemented by students and also the teaching strategies implemented by teachers in the Programa Académico Preparatorio PAP (Academic Preparatory Program, PAP), developed by the Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media EFPEM (Middle School Teachers Training School, EFPEM) of the Universidad de San Carlos de Guatemala (University of San Carlos of Guatemala)

The research problem was related to: establish if the students and teachers of the PAP Program, applied suitable learning and teaching strategies in order to developed the expected and required learning level by the Faculty of Engineering.

The study had a framework of a descriptive research, with correlational, documentary, mixed and applied approach, with three research variables: learning, learning strategies and teaching strategies. The following methods were implemented: deductive, inductive and the analytical. The research instruments were the revision guide, interview and survey applied to 8 teachers and 444 students.

The main results reveal that the learning level of students who remain at the end of the program is high. The most common teaching strategies implemented by teachers are the pre-instructional and costructional. The most common learning strategies implemented by students are those of review and simple elaboration.

## ÍNDICE

Introducción .....	1
Capítulo I Plan de Investigación .....	3
1.1. Antecedentes .....	3
1.2. Planteamiento y definición del problema .....	8
1.3. Objetivos.....	11
1.4. Justificación .....	12
1.5. Hipótesis.....	13
1.6. Variables.....	13
1.7. Tipo de investigación .....	19
1.8. Metodología.....	20
1.9. Población y muestra.....	23
Capítulo II Fundamentación teórica .....	24
2.1. Aprendizaje.....	24
2.2. Estrategias de aprendizaje.....	26
2.3. Estrategias de enseñanza.....	31
2.4. Aspectos Metodológicos .....	39
Capítulo III Presentación de Resultados .....	44
3.1. Proceso de validación .....	44
3.2. Procesamiento y tratamiento de datos .....	44
3.3. Distancia entre el diseño proyectado y el emergente .....	44
3.4. Caracterización de la población.....	45
3.5. Variable Aprendizaje .....	46
3.6. Variable Estrategias de Enseñanza.....	50
3.8. Asociación entre variables .....	69
Capítulo IV Discusión y Análisis de Resultados .....	76
4.1. Variable Aprendizaje .....	76
4.2. Variable Estrategias de Enseñanza.....	78
4.3. Variable Estrategias de Aprendizaje.....	82
4.4. Análisis de Variables .....	85

4.5. Conclusiones .....	86
4.6. Recomendaciones.....	88
Referencias.....	89
Anexos.....	95

## INTRODUCCIÓN

En el capítulo 1 se desarrolla el plan de investigación, donde se expone la problemática, la justificación y los objetivos, así como la definición de variables, la metodología y el tipo de investigación para el estudio de la misma. La investigación se realizó dentro del programa Académico Preparatorio PAP que se desarrolla en La Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media EFPEM de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Existen factores determinantes para el aprendizaje en el programa PAP, entre ellos está el tiempo que repasan, la aplicación de técnicas de estudio y la aplicación de estrategias de aprendizaje. Otro factor importante es la aplicación de estrategias de enseñanza que utilizan los docentes.

Por lo expuesto, se planteó la necesidad de hacer la investigación para determinar las estrategias de aprendizaje que ayuden al estudiante del programa PAP, por ello se planteó el siguiente problema de investigación.

**¿En qué medida el aprendizaje de la matemática es insatisfactorio para los requerimientos de ingreso a la Facultad de Ingeniería, como producto de las estrategias de aprendizaje que emplean los estudiantes y estrategias de enseñanza, que aplican los docentes en el Programa Académico Preparatorio PAP?**

El objetivo principal de esta investigación es contribuir en el aprendizaje de los estudiantes del Programa Académico Preparatorio PAP de matemática proponiendo estrategias de enseñanza para los docentes de la matemática y estrategias de aprendizaje para los estudiantes.

Al inicio de la investigación se empleó el Método deductivo, porque se partió de datos recolectados a través de guías de apreciación y de encuestas a los docentes y estudiantes. Dado que es un programa educativo se tomó el total de la población estudiantil la cual es de 1120 estudiantes. Así como la población total de docentes que es de 11 personas.

En el capítulo II se sustenta la teoría sobre la cual se ha planteado la investigación. Las variables son definidas por autores expertos en los temas, estas son: la variable aprendizaje, variable estrategias de aprendizaje y variable estrategias de enseñanza.

En el capítulo III se presentan los resultados obtenidos con los instrumentos realizado en la población que se definió para la presente investigación, en ella se muestran las gráficas y tablas de los mismos. En el tratamiento de datos “Uno de los primeros procedimientos estadísticos que el investigador o administrador debe realizar es la descripción de los datos y la identificación de patrones básicos de los mismos” (Castañeda, Cabrera, Navarro, Wietse, 2010, P. 27).

En el capítulo IV se contrastan los resultados del capítulo III para hacer un análisis de la teoría que se ha planteado, los supuestos que se tenían y los resultados de la investigación a través del proceso estadístico que se aplicó a los instrumentos. Según los datos obtenidos solo un 44% de los estudiantes aplican dichas estrategias, por otro el bajo aprendizaje de podría atribuir en menor medida a las estrategias que los docentes aplican, un 80% en promedio en su práctica docente. Aunque desconozca propiamente las estrategias de enseñanza como tal. Para Zabalsa (1991) El aprendizaje se ocupa básicamente de tres dimensiones: como constructo teórico, como tarea del alumno y como tarea de los profesores, esto es, el conjunto de factores que pueden intervenir sobre el aprendizaje.

## **CAPÍTULO I**

### **PLAN DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. Antecedentes**

Lázaro D. (2012). Estrategias Didácticas y Aprendizaje de la Matemática en el Programa de Estudios por Experiencia Laboral. Tesis Doctoral, Universidad de San Martín de Porres, Perú. El problema de investigación es la deserción de los estudiantes en el programa de Estudios por Experiencia Laboral EPEL en la Universidad Ricardo Palma. El objetivo de la investigación Determinar la relación entre las estrategias didácticas y el proceso de aprendizaje de matemática en los estudiantes del Programa de Estudios por Experiencia Laboral EPEL en la Universidad Ricardo Palma en el periodo 2,005 – 2,008. La metodología utilizada, converge con el paradigma positivista, es de tipo cuantitativo, con alcance descriptivo y correlacional. La población estuvo conformada por 60 facilitadores. El principal resultado de la investigación es la influencia positiva de las estrategias didácticas en el aprendizaje de la matemática del Programa de Estudios por Experiencia Laboral en la Universidad Ricardo Palma.

Vallejos S. (2012). Significados que Otorgan a los Resultados Obtenidos en Prueba Estandarizada del Sistema de Medición de la Calidad de la Educación (Simce), Docentes de Matemática y Lenguaje y Comunicación de Enseñanza Media Técnico Profesional de la Región Metropolitana. Tesis Doctoral, Universidad de Chile, Chile. El problema de investigación son las bajas notas de los profesores de matemática, lenguaje y comunicación. El objetivo de la investigación es comprender y comparar los significados que dan a los resultados obtenidos en la prueba estandarizada SIMCE y su importancia en la formación técnico profesional, profesores de matemática y lenguaje y comunicación de dos

establecimientos de enseñanza media técnico profesional de la región metropolitana. La metodología investigativa es cualitativa. La población son los profesores y profesoras de matemática y lenguaje y comunicación de dos liceos de Enseñanza Media. El principal resultado de la investigación es que existe un déficit del rol profesional, lo que implica, a su vez, un déficit en la formación de los estudiantes.

Guerra A. (2013). El Aprendizaje de Matemática que los Estudiantes de la Carrera de Perito Contador tienen Ante la Prueba de Conocimientos Básicos de Matemática para el Ingreso a la Facultad de Ciencias Económicas de la USAC. Tesis de Grado, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. El problema de investigación es el resultado insatisfactorio ante la prueba de conocimientos básicos de matemática. El objetivo de la investigación es Coadyuvar a la formación del Perito Contador del departamento de Guatemala para ingresar a la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala. En cuanto a metodología, se aplicó el método inductivo. La población es de 339 estudiantes. El principal resultado de la investigación es que los estudiantes de la Carrera de Perito Contador del departamento de Guatemala tienen un bajo conocimiento de matemática, por lo que se propone la Guía Metodológica denominada “Propuesta Para Mejorar el Aprendizaje de Matemática de los Estudiantes de la Carrera de Perito Contador”

Lucas M. (2013). Estrategias para el Desarrollo de Habilidades de Pensamiento Lógico Matemático en el Aprendizaje del Cálculo Diferencial. Tesis de Grado, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México. El problema de investigación es: el estudiante del nivel medio superior no puede desarrollar fácilmente su aprendizaje debido a la falta de estrategias y un mayor interés por el aprendizaje del cálculo diferencial porque no se toma en cuenta el desarrollo gradual de sus habilidades de pensamiento desde el básico o intuitivo hasta el formal. El objetivo de la investigación es el desarrollo de estrategias para el aprendizaje del cálculo diferencial. En cuanto a metodología, es formulativa



porque en su desarrollo presentó una alternativa o alternativas de solución. No tiene población ya que es documentaria. El principal resultado de la investigación es que para contribuir significativamente a la maduración intelectual de los estudiantes de matemáticas se debe proveer múltiples oportunidades que signifiquen genuinas situaciones de pensamiento para hacerlos capaces de reflexionar por sí mismos.

Alpizar M. (2014). Actitudes del Docente de Matemáticas de Enseñanza Secundaria (ESO y Bachillerato) en Relación Docente-Estudiantes Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona (UBA), España. El problema de investigación que actitudes adopta el/la docente de matemática de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) o Bachillerato en relación docente-estudiantes, según la percepción de estudiantes del Doctorado en Didáctica de Matemáticas de la UAB. El objetivo de la investigación es determinar posibles motivaciones que llevaron a los y las docentes a dedicarse a la enseñanza de la matemática. La metodología de la investigación es de tipo exploratorio con un enfoque cualitativo. La población es de siete docentes de matemática. El principal resultado de la investigación es que las actitudes que cada docente de matemáticas asume durante sus clases, afecta en mayor o menor medida la comprensión que los y las estudiantes logran de los contenidos matemáticos, situación que resulta de la mayor relevancia, pues además de todos los aspectos negativos relativos a su mal desempeño en las evaluaciones, perjudica el desarrollo esperado para el estudiante y su posterior perfil profesional.

Bedoya M. y Ospina S. (2014). Concepciones que Poseen los Profesores de Matemática Sobre la Resolución de Problemas y Cómo Afectan los Métodos de Enseñanza y Aprendizaje. Tesis de Maestría, Universidad de Medellín Departamento de Ciencias Básicas Medellín, Colombia. El problema de investigación son las concepciones de los profesores de matemática sobre la resolución de problemas y qué relación tienen estas concepciones con el aprendizaje estratégico de los alumnos. El objetivo de la investigación analizar las

concepciones y convicciones que poseen los profesores de matemática sobre la resolución de problemas y cómo éstas afectan los métodos de enseñanza y de aprendizaje. En cuanto a metodología, se aplicó el método deductivo. La población fue de 47 profesores del departamento de Antioquia que dictan matemáticas. El resultado principal fue evidenciar que, en varios de los grupos de profesores, predominan métodos tradicionales para la resolución de problemas como el de Pólya; esto generado porque ellos no diferencian entre un ejercicio y un problema, lo que hace que en el aula no se realice una enseñanza que favorezca un aprendizaje estratégico por parte de los alumnos.

Martínez M. (2014). Estrategias para Promover el Desarrollo del Aprendizaje Autónomo en el Alumno de Matemáticas I del Nivel Medio Superior. Tesis de Maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León, México. El problema de la investigación es que el alumno difícilmente hace preguntas que puedan ayudarles a lograr un pensamiento avanzado, al menos de mayor comprensión práctica en el área de las Matemáticas. El objetivo de la investigación es elaborar estrategias educativas que ayuden al docente a promover el desarrollo del aprendizaje autónomo en los alumnos, apoyado en contenidos del plan de estudios de la materia Matemáticas I de nivel medio superior de la Universidad Autónoma de Nuevo León. En cuanto a metodología, se aplicó el método inductivo. La población es de cuarenta alumnos pertenecientes al primer semestre de nivel medio superior y una muestra de siete docentes pertenecientes a la Academia de Matemáticas. El resultado principal fue observar que los maestros en Nivel Medio Superior conocen en términos generales las teorías de enseñanza y de aprendizaje, sin embargo, este conocimiento es incompleto y lo han obtenido de manera casual.

Duran O. (2015). Estrategias de Enseñanza-Aprendizaje que Emplean los Docentes de Matemática en el Instituto Belga Guatemalteco. Tesis de Maestría, Universidad Rafael Landívar, Guatemala. El problema de investigación es el fracaso escolar en el área de matemática que presentan los jóvenes en el último grado de diversificado. El objetivo de la investigación es identificar las estrategias

de enseñanza aprendizaje que usan los educadores del Colegio Belga en el área de Matemática. En cuanto a metodología, se aplicó el método inductivo. La población es 13 docentes. El resultado principal fue que determinó los cuatro tipos de estrategias de enseñanza aprendizaje más usadas por los docentes de Matemática del Colegio Belga los cuales son: Preinstruccionales, Coinstruccionales, Resolución de Problemas, Postinstruccionales.

Garzón M. (2015). Desarrollo y Comprensión de la Semiótica Matemática a Partir de la Semiótica Lingüística y el Lenguaje Común, Tesis Doctoral, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia. El problema de investigación es cómo se desarrolla el proceso de comprensión del lenguaje matemático desde el concepto de signo y su relación con el lenguaje. El objetivo de la investigación es identificar elementos centrales de la relación existente entre el lenguaje y lenguaje lógico matemático para el abordaje de problemas del escenario de las matemáticas. La metodología de la investigación es de tipo inductiva. La población fue de los estudiantes del grado 902. El principal resultado de la investigación fue que todo aprendizaje matemático involucra procesos lingüísticos asociados a la comprensión o interpretación del signo y creación de sistemas verbales.

González D. (2015). Relación entre el Rendimiento Académico en Matemáticas y Variables Afectivas y Cognitivas en Estudiantes Preuniversitarios de la Universidad Católica Santo Toribio De Mogrovejo, Tesis Doctoral, Universidad de Málaga, España. El problema de investigación es determinar la relación que existe entre rendimiento académico en matemáticas y ciertas variables afectivas y cognitivas en estudiantes preuniversitarios de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. El objetivo de la investigación Determinar las relaciones que se establecen entre variables afectivas y cognitivas implicadas en el rendimiento académico en la asignatura de matemática de los estudiantes Preuniversitarios de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. La metodología de la investigación es de tipo cuantitativa. La población fue de 223 estudiantes. El principal resultado de la investigación es afirmar que las variables trabajadas en

el presente estudio se relacionan de manera significativa con el rendimiento académico en matemática.

## **1.2. Planteamiento y definición del problema**

La Universidad de San Carlos de Guatemala, es una entidad nacional, autónoma y rectora de la educación universitaria del país, única como universidad pública, por ello tiene una gran demanda y una cantidad limitada de ofertas de estudio, esto ha promovido la creación de pruebas de admisión en dos etapas; las pruebas de conocimientos básicos las cuales son matemática, lenguaje, física básica y pruebas específicas para cada una de las carreras. El estudiante de nivel medio que aspire a ingresar a la Facultad de Ingeniería tiene como requisito aprobar una prueba específica de matemática y otra de física o computación.

La prueba específica de matemática para ingeniería tiene por objetivo seleccionar a los aspirantes, determinando la aptitud académica en base a medir sus habilidades numéricas, abstractas y espaciales. Mide también las habilidades cognitivas del estudiante: el reconocimiento, la comprensión, la aplicación, el análisis, la síntesis de las figuras abstractas.

Las cifras de ingreso son abrumadoras, en el 2016 los jóvenes que realizaron al menos una de las pruebas específicas fueron de 5,616 de estos cumplieron con los requisitos 1,501, pero se inscribieron en la facultad 1437, según datos del Sistema de Primer ingreso de la Facultad de Ingeniería; para brindar apoyo a todos los jóvenes que no lograron ingresar a la Facultad, se creó el Programa Académico Preparatorio PAP para Ingeniería (PAP Ingeniería), desde el año 2008, el programa prepara al estudiante para que este pueda realizar las 4 pruebas específicas nuevamente, esperando un resultado positivo; pero, si no se alcanza un resultado favorable en la pruebas, se puede continuar con la preparación dentro del programa preparatorio y al final si se obtiene una nota de 61 puntos o más, automáticamente ingresa a la Facultad de Ingeniería.

En el año 2017 se inscribieron en el programa preparatorio PAP de Ingeniería 1,266 estudiantes. Según observaciones que se han realizado en años anteriores, se sabe que luego del primer parcial, la población en las secciones desciende un 20% y sigue esta tendencia en los siguientes parciales, quedando al final un 50% de los estudiantes iniciales.

Otras causas de la deserción se pueden mencionar las siguientes: a) los estudiantes han indicado que encontraron un trabajo y deben abandonar sus estudios, b) se retiran porque no han comprendido los contenidos de clases, c) se retiran porque a pesar de sus esfuerzos y horas dedicadas no logran obtener notas satisfactorias en los parciales.

Entre las causas por las cuales hay deserción estudiantil y un bajo nivel de aprendizaje de la matemática, se puede listar, la falta de estrategias de aprendizaje que los estudiantes emplean cuando reciben clases, cuando estudian por su cuenta, así como una mínima aplicación de estrategias de enseñanza por parte del docente que utiliza en su práctica docente.

Si bien el programa PAP Ingeniería es una excelente solución, no llega a la raíz del problema, ¿cuál es la causa del bajo aprendizaje de la matemática?, ya que en ningún momento se identifican las causas, los problemas del aprendizaje, los problemas de enseñanza, las limitantes para aprender matemática, los factores que indican en el aprendizaje de la matemática, las estrategias, metodologías que los docentes usan, entre otras cosas. Esto conlleva a realizar las siguientes preguntas.

¿El deficiente aprendizaje de las matemáticas podría ser un factor en la deserción de los estudiantes dentro del programa? ¿La falta de estrategias de aprendizaje es un motivo en la reprobación del programa PAP? ¿Existe un lenguaje matemático formal que utilizan todos los docentes? ¿Sabe el estudiante matematizar sus dudas o plantearlas? ¿Tienen los docentes formación

pedagógica y didáctica de la matemática para lograr buenos resultados de enseñanza-aprendizaje? ¿Los docentes de la Facultad de Ingeniería están habituados a desarrollar procesos de enseñanza de forma dinámica, motivadora? ¿Por qué los estudiantes no ganan el PAP luego de 9 meses de estudio? ¿Por qué los estudiantes no satisfacen los requisitos para ingresar a la Facultad de Ingeniería? ¿Conocen los docentes de estrategias de enseñanza de la matemática? ¿Los docentes aplican estrategias de enseñanza?

De esta manera, se planteó como problema de investigación:

**¿En qué medida el aprendizaje de la matemática es insatisfactorio para los requerimientos de ingreso a la Facultad de Ingeniería, como producto de las estrategias de aprendizaje que emplean los estudiantes y estrategias de enseñanza, que aplican los docentes en el Programa Académico Preparatorio PAP?**

**Del problema planteado, se presentan las siguientes preguntas secundarias:**

¿Cuál es el nivel de aprendizaje de los estudiantes del Programa Académico Preparatorio PAP de matemática para Ingeniería?

¿Cuáles son las estrategias de aprendizaje que emplean los estudiantes en el Programa Académico Preparatorio PAP de matemática para Ingeniería?

¿Cuáles son las estrategias de enseñanza que aplican los docentes del Programa Académico Preparatorio PAP de matemática para Ingeniería?

¿Cómo se relaciona el nivel de aprendizaje con las estrategias de aprendizaje que aplican los estudiantes?

¿Cómo se relaciona el nivel de aprendizaje de los estudiantes con las estrategias de enseñanza que aplican los docentes?

### **1.3. Objetivos**

#### **Objetivo General**

- Contribuir con el aprendizaje de los estudiantes en el Programa Preparatorio PAP de matemática proponiendo estrategias de enseñanza para los docentes de la matemática y estrategias de aprendizaje para los estudiantes.

#### **Objetivos específicos:**

- Identificar el nivel de aprendizaje de los estudiantes.
- Identificar las estrategias de enseñanza que los docentes utilizan en el Programa Académico Preparatorio PAP.
- Determinar las estrategias de aprendizaje que los estudiantes utilizaron en el Programa Académico Preparatorio PAP.
- Determinar cómo se relaciona el nivel de aprendizaje con las estrategias de aprendizaje que aplican los estudiantes.
- Determinar cómo se relaciona el nivel de aprendizaje de los estudiantes con las estrategias de enseñanza que aplican los docentes
- Proponer una guía metodológica de estrategias de aprendizaje de la matemática para el estudiante y de estrategias de enseñanza de la matemática para los docentes del Programa Académico Preparatorio PAP.

#### **1.4. Justificación**

La Universidad de San Carlos es la única universidad pública en Guatemala, por ello tiene mucha demanda y una cantidad limitada de ofertas de estudio, esto ha promovido la creación de pruebas de admisión en todas las facultades, por su parte la Facultad de Ingeniería (FIUSAC) tiene como requisito la prueba específica de matemática. De 5,616 jóvenes que realizan al menos una de las pruebas sólo 1,437 jóvenes ingresan a la facultad de Ingeniería, entonces el programa PAP tiene como objetivo la preparación de los estudiantes y el refuerzo de los conocimientos de matemática, para que puedan hacerse las pruebas específicas nuevamente esperando un resultado positivo. Sin embargo, este programa no tiene bien claras las causas del poco aprendizaje de la matemática.

Un factor importante es la aplicación de estrategias de enseñanza que utilizan los docentes, porque la enseñanza. Se ha visto en ciertas prácticas docentes que cuando los estudiantes tienen dudas se plantean nuevamente los problemas y las soluciones de maneras muy diferentes, pudiendo confundir a los estudiantes que ya comprendieron la primera vez y confundir aún más a los que al inicio no han entendido. El uso de un adecuado lenguaje es importante, así como el asertividad para realizar preguntas que permitan la comprensión de la matemática por parte de los estudiantes.

Un factor determinante para el aprendizaje en el programa de PAP es la dedicación que el estudiante tenga, el empeño que tenga dentro del programa, cuánto tiempo dedica a hacer sus tareas, cuánto tiempo repasa, aplica técnicas de estudio, aplica estrategias de aprendizaje, se dedica a entender la matemática o toma la clase de manera mecánica.

Existe también mucha deserción y alta desmotivación debido a la insatisfacción con las estrategias de enseñanza de la matemática. Por ello se pretende investigar las mejores estrategias de enseñanza en matemática a nivel universitario, que se



busque soluciones a las interrogantes planteadas anteriormente. Porque es necesario desarrollar un modelo de enseñanza aplicable a cada estilo de aprendizaje, con forme el programa del curso, bajo un esquema de comportamiento pedagógico, de acuerdo con las necesidades del estudiante. (Kolb, 1976)

Por lo expuesto se planteó hacer la investigación para determinar las estrategias de aprendizaje que ayuden al estudiante del curso PAP para Ingeniería que se desarrolla dentro de EFPEM el cual tiene una duración de 9 meses. Esta investigación deja establecidas las bases para reformular las estrategias de enseñanza de la matemática, así como el nivel de preparación que necesitan los docentes para aplicar las estrategias adecuadas en al PAP de Ingeniería, pudiendo dejarse como un referente de los factores clave en el aprendizaje de la matemática en general a cualquier nivel, éste se puede sustentar gracias al manual de estrategias de aprendizaje de la matemática y al manual de estrategias de enseñanza que se desarrolló en el presente trabajo.

### **1.5. Hipótesis**

Por ser una investigación descriptiva, no se planteó hipótesis (Dankhe, 1989). Solo en una investigación experimental se utiliza la hipótesis, como la presente es una investigación educativa, no implica realizar experimentos con los estudiantes por lo tanto no sería una investigación experimental.

### **1.6. Variables**

Para la elaboración de esta investigación, fue necesario plantear variables “Una variable es una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse...Se aplica a personas u otros seres vivos, objetos, hechos y fenómenos, los cuales adquieren diversos valores respecto de la variable referida” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010, p.93).

Las variables fueron el eje principal del estudio, en las cuales se estableció una definición teórica, una definición operativa, y los indicadores con los cuales fueron medidas las variables, sumando a ello su escala y la técnica o instrumento de evaluación del indicador. Este proceso se conoce como operacionalización que es “Cuando se construye un instrumento, el proceso más lógico para hacerlo es transitar de la variable a sus dimensiones o componentes, luego a los indicadores y finalmente a los ítems o reactivos” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010, p.211).

Para realizar la operacionalización de las variables se debió de medir a través de un indicador, este es una medición indirecta mediante manifestaciones externas, empíricas y observables. En el caso de una cierta actitud, son indicadores de ella las respuestas que pueda dar un sujeto a una o más preguntas que se supone se relacionan con la correspondiente variable subyacente. (Briones, 1996)

Las variables que fueron analizadas en la investigación son:

- Aprendizaje
- Estrategias de aprendizaje
- Estrategias de enseñanza.

**CUADRO No. 1**  
**OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

<b>Variable</b>	<b>Definición Teórica</b>	<b>Definición Operativa</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnicas</b>	<b>Instrumento</b>
Aprendizaje	<p>“El aprendizaje consiste en un cambio de la disposición o capacidad humana, con carácter de relativa permanencia y que no es atribuible simplemente al proceso de desarrollo”. (Gagné, 1965)</p> <p>"El aprendizaje se ocupa básicamente de tres dimensiones: como constructo teórico, como tarea del alumno y como tarea de los profesores, esto es, el</p>	<p>El aprendizaje de los estudiantes es el conjunto de conocimientos y habilidades matemáticas que se adquirieron en el Programa PAP, que se ve reflejado en la nota final del curso de matemática, y en el resultado satisfactorio que obtiene en su prueba específica</p>	No. de alumnos que aprueban el PAP	Revisión de cuadro de registros	Guía de revisión
			No. de estudiantes que obtienen un resultado satisfactorio en la prueba específica de matemática para ingresar a la Facultad de Ingeniería que fueron estudiantes del PAP	Revisión de cuadro de registros	Guía de revisión
			Alumnos que obtuvieron una nota de 61 a 70 puntos	Revisión de cuadro de registros	Guía de revisión
			Alumnos que obtuvieron una nota de 71 a 80 puntos	Revisión de cuadro de registros	Guía de revisión

<b>Variable</b>	<b>Definición Teórica</b>	<b>Definición Operativa</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnicas</b>	<b>Instrumento</b>
	conjunto de factores que pueden intervenir sobre el aprendizaje"(Zabalsa, 1991)	para entrar a la universidad	Alumnos que obtuvieron una nota de 81 a 100 puntos	Revisión de cuadro de registros	Guía de revisión
Estrategias de enseñanza	"procedimientos que el agente de enseñanza utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos en los alumnos". Son aliadas incondicionales del/a docente en el proceso de enseñanza aprendizaje. Es parte esencial en el proceso de enseñanza, pues el uso de estrategias	Para el desarrollo del programa PAP Ingeniería se necesita Docentes capacitados, hábiles e innovadores en la enseñanza, que apliquen estrategias de enseñanza las cuales son el conjunto de habilidades, técnicas,	El docente conoce de estrategias de enseñanza	Entrevista estructurada	Cuestionario
			El docente emplea estrategias de enseñanza	Observación	Escala de Apreciación
			El docente presenta los objetivos de clase	Entrevista estructurada	Cuestionario
			El docente da un resumen de lo que será su clase	Entrevista estructurada	Cuestionario
			El docente utiliza organizadores previos	Entrevista estructurada	Cuestionario
			El docente presenta ilustraciones	Entrevista estructurada	Cuestionario

<b>Variable</b>	<b>Definición Teórica</b>	<b>Definición Operativa</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnicas</b>	<b>Instrumento</b>
	adecuadas permite alcanzar los objetivos propuesto con más facilidad. (Barriga y Hernández, 2002)	herramientas educativas, algunas son visuales y que en conjunto aumentan el nivel de aprendizaje de los alumnos	El docente hace analogías	Entrevista estructurada	Cuestionario
			El docente hace pregunta intercaladas	Entrevista estructurada	Cuestionario
			El docente da pistas tipográficas y discursivas	Entrevista estructurada	Cuestionario
			El docente utiliza mapas conceptuales y redes semánticas	Entrevista estructurada	Cuestionario
			El docente usa estructuras textuales	Entrevista estructurada	Cuestionario
Estrategias de Aprendizaje	"conductas y pensamientos que un aprendiz utiliza durante el aprendizaje con la intención de influir en su proceso de codificación" (Weinstein	En el programa PAP los alumnos necesitan adquirir conocimientos y desarrollar sus habilidades lógico-matemáticas, según sus	El estudiante conoce de estrategias de aprendizaje	Entrevista estructurada	Cuestionario
			El estudiante aplica estrategia de aprendizaje	Observación	Escala de Apreciación
			Estrategias de aprendizaje de ensayo	Entrevista estructurada	Cuestionario

<b>Variable</b>	<b>Definición Teórica</b>	<b>Definición Operativa</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnicas</b>	<b>Instrumento</b>
	y Mayer, 1986, p. 315)	estrategias de aprendizaje, las cuales son las encargadas de guiar, ayudar a establecer el modo de aprender. Estas pueden ser estrategias de ensayo, de elaboración, de comprensión, de apoyo.	Estrategias de aprendizaje de elaboración	Entrevista estructurada	Cuestionario
Estrategias de aprendizaje de organización			Entrevista estructurada	Cuestionario	
Estrategias de aprendizaje de comprensión			Entrevista estructurada	Cuestionario	
Estrategias de aprendizaje de apoyo			Entrevista estructurada	Cuestionario	

**Fuente:** Elaboración propia

### 1.7. Tipo de investigación

La investigación es descriptiva porque busca establecer la situación actual de los estudiantes respecto a su aprendizaje y las estrategias de aprendizaje que ellos emplean en el curso de matemática, así como la relación de la enseñanza respecto a los docentes. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010)

La investigación es correlacional porque analizó el problema planteado a través de variables. Entonces se convertirá en un estudio correlacional según la siguiente definición “Investigación del grado en que las variaciones en un factor corresponden a variaciones en uno o más factores, sobre la base de coeficientes de correlación” (Monzón, 2000, p. 80).

La investigación es documental porque se realizará a través de la consulta de documentos (libros, revistas, periódicos, memorias, anuarios, registros, códigos, constituciones, etc.). La de campo o investigación directa es la que se efectúa en el lugar y tiempo en que ocurren los fenómenos objeto de estudio. La investigación mixta es aquella que participa de la naturaleza de la investigación documental y de la investigación de campo. (Zorrilla ,1993:43). Como se utilizan datos documentales y observación de campo la investigación es catalogada, según el origen de sus datos como Mixta según la descripción de Zorrilla.

La investigación que se desarrolló es aplicada porque se centra en un tiempo concreto, aplicándose a un programa en específico en una materia elegida como lo es la matemática. Con esta investigación se pretende aportar y generar conocimiento, por ello se dice que es Formulativa, porque al final de la investigación se presentarán alternativas de solución, para mejorar el aprendizaje de la matemática. Como las variables se analizaron respecto al tiempo, se dice que es una investigación sincrónica porque se analiza el comportamiento actual de los docentes y estudiantes. Por la duración de la misma es una investigación transversal porque se desarrolló en un espacio corto en el tiempo. (Monzón, 2000).

## **1.8. Metodología**

### **1.8.1. Métodos**

La investigación oscila entre los esquemas de pensamiento inductivo y deductivo porque se parte de datos recolectados para analizarlos esto necesita un enorme dinamismo en el proceso. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010).

Al inicio de la investigación se empleó el Método deductivo, porque se partió de datos recolectados que fueron identificados y analizados para elaborar los antecedentes y la fundamentación teórica para fundamentar las variables. Para hacer parte del análisis de la Variable Aprendizaje, se utilizaron datos históricos del PAP, así como entrevistas y encuestas a los docentes y estudiantes.

Luego se utilizó el Método Inductivo, porque se partirá de la observación de una situación que se da en una realidad concreta, como es un curso preparatorio de matemática para ingeniería en el cual se analizará tanto a los estudiantes como a los docentes siendo estos casos particulares y estableciendo así relaciones generales que planeen soluciones al problema (Ortiz & García, 2005)

Posteriormente se utilizó el Método analítico para analizar los resultados de los instrumentos que se utilizaron en cada variable, con una serie de herramientas estadísticas. Al final para poder obtener conclusiones del estudio se aplicó el Método Sintético, en la interpretación de los resultados y las propuestas.

### **1.8.2. Técnicas**

Para llevar a cabo la investigación se recolectaron datos a través de las siguientes técnicas que han sido seleccionadas:

1. Revisión de cuadro de registros de las notas de los estudiantes del PAP.



2. Entrevista es una técnica ampliamente utilizada que usa un conjunto de procedimientos estandarizados de investigación mediante los cuales se recoge y analiza una serie de datos de una muestra de casos; datos representativos de una población o universo más amplio, del que se pretende explorar, describir, predecir y/o explicar una serie de características. (García, M.2005)
3. Observación “Este método de recolección de datos consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos y situaciones observables, a través de un conjunto de categorías y subcategorías” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010).

### **1.8.3. Instrumentos**

Para llevar a cabo la investigación se recolectaron datos a través de los siguientes instrumentos seleccionados:

1. Una guía de Revisión tiene que brindar los lineamientos que se desean investigar. Se considera que el proceso de revisión documental comprende tres etapas: consulta documental, contraste de la información y análisis histórico del problema (Amador, 1998).
2. Un “cuestionario consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir”. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010)
3. Escala de apreciación sirve para medir las actitudes y la predisposición que una persona tenga. La escala más usada es el Escalamiento tipo Likert.

Consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios, ante los cuales se pide la reacción de los participantes. Es decir, se presenta cada afirmación y se solicita al sujeto que externe su reacción

eligiendo uno de los cinco puntos o categorías de la escala. A cada punto se le asigna un valor numérico. Así, el participante obtiene una puntuación respecto de la afirmación y al final su puntuación total, sumando las puntuaciones obtenidas en relación con todas las afirmaciones. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010, p. 245)

#### **1.8.4. Procedimientos**

Los procedimientos administrativos se definen como "Una serie de tareas relacionadas que forman la secuencia establecida en ejecutar el trabajo que va a desempeñar" (Terry & Stephen, 1993, p.32). Para el desarrollo de la investigación se debió de cumplir una serie de requisitos los cuales llamaremos "procedimientos administrativos para la recolección de datos, estos incluyen los permisos que se solicitaron para poder aplicar las técnicas e instrumentos".

Uno de los primeros pasos fue solicitar una carta de confirmación del proyecto de tesis, el siguiente paso, con la carta formal y autorizada por la Escuela de Postgrados de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media EFPEM, luego se solicitó permiso a través de una carta formal al Coordinador del Programa Académico Preparatorio PAP de Ingeniería para poder realizar la investigación dentro del programa; seguidamente con la confirmación del coordinador, se informó a los docentes sobre la investigación a realizarse a través de la carta de consentimiento y los permisos que se otorgaron para aplicar los instrumentos, los cuales son: a) la guía de revisión para los cuadros de notas, b) la escala de apreciación a los docentes y c) los cuestionarios tanto a estudiantes como a docentes del Programa Académico Preparatorio PAP.

## 1.9. Población y muestra

Una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones de acuerdo con Selltiz, (et al.,1980 citado por Hernández Fernández, & Baptista, 2010). La muestra es “subgrupo de la población del cual se recolectan los datos y debe ser representativo de ésta” (Hernández, et al, 2010, p.173). La población y muestra es una parte delicada en las investigaciones.

Por tanto, para seleccionar una muestra, lo primero que hay que hacer es definir la unidad de análisis (individuos, organizaciones, periódicos, comunidades, situaciones, eventos, etc.). Una vez definida la unidad de análisis se delimita la población. Para el proceso cuantitativo la muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse o delimitarse de antemano con precisión, éste deberá ser representativo de dicha población. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010, p.173)

Según la revisión del problema de investigación y de los objetivos, los sujetos que se tomaron en cuenta son: estudiantes, docentes, documentos recuperados, (estadísticas, registros otros).

Como es un programa educativo el que se analizó, no se tomará una muestra si no el total de la población estudiantil la cual es de 1267 estudiantes. Así como la población total de docentes que es de 11 personas.

## **CAPÍTULO II**

### **FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

#### **2.1. Aprendizaje**

Según Gagné (1965) El aprendizaje consiste en un cambio de la disposición o capacidad humana, con carácter de relativa permanencia y que no es atribuible simplemente al proceso de desarrollo. Mientras que para Zabalsa (1991) El aprendizaje se ocupa básicamente de tres dimensiones: como constructo teórico, como tarea del alumno y como tarea de los profesores, esto es, el conjunto de factores que pueden intervenir sobre el aprendizaje.

Si bien Marqués y Sancho (1987) indican que “los individuos aprenden mediante un proceso de ensayo-error, hábilmente dirigido por medio de una serie de refuerzos positivos (o negativos) y la repetición pertinente”, en la matemática es algo recurrente. Por ello se solicita que los estudiantes practiquen lo suficiente en cada tema visto en clase. Se debe entender la matemática como pilares de más conocimientos. Para poder saber algebra hay que tener en claro aritmética y para tener claro cálculo es necesario saber algebra y aritmética y así sucesivamente Gagné (1965) “es la forma más sencilla de las capacidades aprendidas, y que constituye el fundamento de otros tipos más complejos de esas mismas capacidades”.

El programa Académico Preparatorio PAP, es el encargado de desarrollar habilidades, destrezas y pensamiento lógico matemático, para aprobar las pruebas específicas de Ingeniería o bien aprobar el programa PAP que se convierte en un pase directo a la Facultad de Ingeniería. El aprendizaje dentro del programa se mide según las notas que los estudiantes puedan alcanzar, es un

aprendizaje satisfactorio cuando la nota es igual o superior a 61 puntos. Según el Sistema de Primer ingreso de la Facultad de Ingeniería en el año 2017 se inscribieron 1,267 jóvenes en el PAP, para adquirir habilidades y destrezas matemáticas y así ingresar a la Facultad de Ingeniería.

Mucho del conocimiento matemático que los jóvenes aprenden en el PAP no es nuevo, sin embargo, el análisis de la matemática como un conjunto total si es un nuevo descubrimiento, y la aplicación de cada teorema o ley también es nuevo. A Glaser (1974) le interesan los datos y las especificaciones del desarrollo de procedimientos y materiales en el aprendizaje por descubrimiento. Su idea de operación establece los siguientes puntos:

- Analizar la conducta para establecer un modelo tomando en cuenta las diferencias individuales. Por ello son importantes las características de la clase, el estímulo, la respuesta y las estructuras del contenido junto con los repertorios conductuales porque estos determinan lo que se desea enseñar y la manera óptima de hacerlo.
- Analizar las características de los estudiantes antes de la instrucción o al inicio del aprendizaje, en cuanto a: cómo ha adquirido algunos temas, la medida en que interfiere el aprendizaje anterior con el nuevo, si el estudiante es capaz de hacer las discriminaciones sensoriales y las aptitudes que se requieren al inicio del aprendizaje.
- Con la información preinstruccional y la ejecución final, orientar y anticiparse a todos los efectos motivacionales para mantener o extender la aptitud que se trata de enseñar.
- Al final, se prepara para medir y evaluar la naturaleza de la competencia lograda por el alumno en relación con los criterios de ejecución que se le indicó a lo largo de la clase.

## 2.2. Estrategias de aprendizaje

Para Díaz, Barriga, Castañeda y Lule (citado por Barriga y Hernández, 2002) las estrategias de aprendizaje son procedimientos, entiéndase un conjunto de pasos, operaciones, o habilidades que un aprendiz emplea de forma consciente controlada, e intencional como instrumentos flexibles para aprender significativamente y solucionar problemas.

Durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, la tarea principal del alumno es aprender antes, durante y después de participar en las distintas actividades que se llevan a cabo cuando se realizan las tareas escolares. La tarea académica por excelencia es el estudio: una modalidad de aprendizaje, de carácter cognitivo y metacognitivo, frecuentemente individual e interactiva, organizada, estructurada e intencional, intensiva, autorregulada y basada, casi siempre, en unos materiales escritos, en un texto (Hernández y García, 1991)

Los autores Barriga y Hernández (2002) clasifican las estrategias de aprendizaje en tres grandes ramas; estrategias de **recirculación**, la cual puede tener dos finalidades, una forma parte de un repaso simple que es desarrollada a través de una técnica o habilidad de repetición simple y acumulativa, y la otra es de apoyo al repaso que se realiza a través de subrayar, destacar copiar. Otra gran rama es la de **elaboración** que se subdivide a su vez en una finalidad de procesamiento simple a través de palabras clave, rimas, imágenes mentales, parafraseo y por el procesamiento complejo que se lleva a cabo por elaboración de inferencias, resúmenes, analogías, elaboración conceptual.

Y por último Barriga y Hernández (2002) contempla las estrategias de **organización** que se dividen en clasificación de información a través del uso de categorías y en jerarquización y organización de la información a través de las redes semánticas, mapas conceptuales y uso de estructuras textuales.

Las estructuras textuales u organizadores textuales Barriga y Hernández (2002) lo definen como estrategias que facilitan el recuerdo y la comprensión de las partes más importantes del discurso, estas se pueden construir en base a un resumen al final de la clase, preguntas de reflexión al final.

Como se orienta la presente investigación al aprendizaje de la matemática, se dará prioridad a las estrategias de recirculación debido que una parte de la matemática es abstracta, por ejemplo, algebra y aritmética es mecánica, entonces se debe de practicar y practicar para adquirir destrezas y habilidades matemáticas necesarias para el ingreso a la Facultad de Ingeniera, seguidamente la investigación se enfocará en menor medida en las estrategias de elaboración que pueden utilizarse en la solución de problemas de matemática como el uso de analogía y resúmenes.

### **2.2.1. Aprendizaje de la matemática**

Para Flores (2001) el aprendizaje matemático es de tipo estructuralista, principalmente cuando se refiere al aprendizaje de conceptos, porque se considera que aprender es alterar estructuras, y que estas alteraciones se realizan de manera global. Flores tiene toda la razón, porque luego de enseñar los pasos de la solución de problemas por parte de los docentes y que los estudiantes analicen, comprendan e identifiquen estos pasos para solucionar problemas, más el desarrollo de practica que sería de resolver unos 10 o 20 ejercicios, al resolver los siguientes problemas sucede que los estudiantes ya no hacen un repaso consiente de los pasos para la solución de un problema, esto se vuelve automático, intrínseco y forma parte de la estructura de pensamiento para la solución de problemas. Esto se convierte en un círculo de solución donde los pasos se repiten y repiten hasta encontrar la solución correcta, que es sustentada con la siguiente definición: Kuhn, T. (1971) describe el aprendizaje de Matemática como la adquisición de criterios, métodos y reglas fijas para hacer frente a situaciones conocidas y recurrentes.

Gómez (2000) indica que los profesores, estudiantes y padres de familia tienen su perspectiva sobre la disciplina, su enseñanza y aprendizaje, las cuales afectan las creencias del aprendiz, por ello la toma de conciencia de la actividad emocional es un mecanismo de control personal en sus relaciones con las otras personas y en su autorregulación del aprendizaje, destacándose la apertura que el docente pueda llegar a tener con los alumnos para activar la conciencia emocional y con ello abrir las puertas para el desarrollo del aprendizaje de la matemática. Se destaca, entonces, la importancia de la dimensión afectiva en el aprendizaje de las matemáticas y su influencia en este proceso cognitivo.

Tanto Blum (1985) como Skovsmose (1994), entre otros, señalan que dentro de la perspectiva de una educación matemática orientada hacia la resolución de problemas, los proyectos y las aplicaciones, los procedimientos y algoritmos matemáticos constituyen un elemento del eslabón matemático, lo cual es en cierta forma mucho más complejo, compacto y profundo que la simple aplicación de un algoritmo matemático.

Mora (2003) observa que, desde un punto de vista amplio y equivalente para cada estrategia didáctica, el trabajo matemático comprende realmente seis fases fundamentales: punto de partida, el cual puede ser el contexto extra o intramatemático; preparación de las actividades de aprendizaje y enseñanza a partir de la problemática originalmente planteada; reconocimiento de los problemas específicos de acuerdo con cada una de las situaciones problemáticas; aplicación y desarrollo de conceptos y herramientas matemáticas para la resolución de los problemas particulares; establecimiento de la relación entre los conocimientos formales o intuitivos previos de los estudiantes y los nuevos conocimientos, los cuales serán sistematizados cuidadosamente por los docentes y, finalmente, la fase de reforzamiento, consolidación y automatización de los conocimientos matemáticos adquiridos, la cual se logrará mediante el tratamiento de situaciones problemáticas similares a la presentada como temática generadora.



### **2.2.2. La comunicación matemática asertiva y el lenguaje algebraico**

Desde que el hombre vivía en las cavernas el lenguaje ha sido fundamental. Al inicio cantaban y así transmitían sus conocimientos de forma oral, pero paralelamente a esto tenían la necesidad de contar sus animales y frutas como lo muestran en las pinturas rupestres. Entonces la matemática es tan antigua como el lenguaje. Una buena utilización del lenguaje puede facilitar el aprendizaje de la matemática. Principalmente por parte de los docentes que deben de referirse a los mismos términos matemáticos y no estar nombrándolos de manera distinta. Por otro lado, Gómez (2000) señala que en el aprendizaje de la matemática no existe solo aspectos de comunicación y lenguaje si no engloba toda la comunicación, creencias, apreciaciones, gustos, preferencias, emociones, sentimientos y valores. La autora, define el término dimensión afectiva como un extenso rango de sentimientos y humores que son generalmente considerados como algo diferente de la pura cognición, sin embargo, todos estos elementos forman un todo en el aprendizaje y comprensión de la matemática.

Las matemáticas, a diferencia de otras asignaturas, se fundamentan básicamente en conceptos, términos y definiciones. Los términos matemáticos constituyen realmente su esencia (Kline, 1985).

Sin otras asignaturas la matemática para Mora (2003) además de su sistematicidad y las estructuras como el significado del contenido matemático tendrían muy poco sentido. Los términos matemáticos pueden ser ordenados jerárquicamente y cada uno de ellos está caracterizado por un contenido que lo identifica y lo diferencia de los demás. Muchos de los términos con los cuales trabajan los matemáticos son producto de representaciones de la realidad misma o usados con propiedad en el lenguaje común de la población. El término "límite", por ejemplo, es usado con frecuencia en la lengua materna y, al mismo tiempo, sirve para denotar un concepto muy importante en todo el edificio matemático. Igualmente, el término "derivada" está estrechamente relacionado, desde el punto

de vista de su significado, con el verbo "derivar", el cual se usa también en diferentes lenguas. Sin embargo, no siempre se habla en el lenguaje cotidiano en términos matemáticos y cuando se usa se quiere expresar otras ideas y no necesariamente conceptos o mensajes matemáticos. No es que los términos adquieran significados diferentes, sino que el significado matemático que los caracteriza está claramente definido y restringido a un contenido o idea matemática. Se está en la presencia entonces del uso de un mismo término en dos formas diferentes del lenguaje; por una parte, el lenguaje coloquial y por otra en un tipo de lenguaje especializado. Los docentes tienen la tarea de establecer y aclarar, durante el desarrollo de las clases de matemáticas, estas diferencias. Sería muy beneficioso para la educación matemática que la población usara con mayor frecuencia muchos términos con la misma connotación que se usa en matemáticas.

Para Mora (2003) El dominio y manejo cotidiano de los términos matemáticos ayuda considerablemente a la comprensión de los conceptos matemáticos. Hay diferentes maneras de asociar un término matemático con símbolos, los cuales se constituyen en sinónimos de esos términos. Por ejemplo, la palabra cuadrado es un término usado cotidianamente, en el sentido matemático en la mayoría de los casos, para denotar cosas que tienen la característica de un cuadrado. Una mesa cuadrada, un papel cuadrado, un cuadro cuadrado, etc., se convierten en sinónimos simbólicos de la palabra cuadrado. No ocurre lo mismo, sin embargo, con el término rectangular, aunque pudiese existir en la vida cotidiana mayor cantidad de rectángulos que cuadrados. Un segundo aspecto importante que se debe tomar en cuenta cuando se refiere a los términos matemáticos es la idea de conjunto que la mayoría de ellos denota. Así por ejemplo las palabras triángulo, números negativos, racionales, función, etc. comprenden conjuntos de elementos que poseen características similares. Igualmente, la mayoría de los términos matemáticos, además de su orden estructural y jerárquico, están relacionados unos con otros, obedeciendo a ciertas leyes de orden, similares a los principios de orden que mantienen a las diferentes lenguas en un sistema compacto. Los

docentes tienen que hacerle ver a los estudiantes la importancia de los términos matemáticos, su adecuado uso y el dominio de sus respectivos significados. Si este objetivo es alcanzado mediante las clases de matemática, seguramente hemos abonado la tierra para seguir trabajando matemáticamente con nuestros estudiantes.

### **2.3. Estrategias de enseñanza**

Según Díaz, Barriga, Castañeda y Lule (citado por Barriga y Hernández, 2002) las estrategias de enseñanza deben abordar aspectos de diseño y empleo de objetivos e intenciones de enseñanza como lo son las preguntas insertadas, ilustraciones, modos de respuesta, organizadores anticipados, redes semánticas, analogías mapas conceptuales y esquemas de estructuración de textos, entre otros.

Barriga y Hernández (2002), define que los objetivos como estrategias deben de ser construidos en forma directa y clara y entendible utilizando una redacción y vocabulario apropiados para el alumno, para indicar el punto hacia donde se quiere llegar.

También Barriga y Hernández (2002) definen los resúmenes como una síntesis y abstracción de la información relevante de un discurso oral o escrito, donde se enfatizan los conceptos clave, principios y argumento central y los organizadores previos como información de tipo introductorio y contextual.

Las analogías están definidas por Barriga y Hernández (2002) como proposiciones que indican que una cosa o evento concreto y familiar es semejante a otro desconocido y abstracto o complejo, y las estructuras textuales u organizadores textuales como estrategias que facilitan el recuerdo y la comprensión de las partes más importantes del discurso, estas se pueden construir en base a un resumen al final de la clase, preguntas de reflexión al final.

Según Barriga y Hernández (2002) las estrategias de enseñanza preinstruccionales que emplea el docente en su práctica docente, sirven a los estudiantes a activar conocimientos y experiencias previas, ayuda también a contextualizar el aprendizaje, un ejemplo de este tipo de estrategia de enseñanza sería el organizador previo, presentación de objetivos, espacios de discusión. Seguidamente, el docente puede hacer uso de las estrategias de enseñanza coinstruccionales, para apoyar el desarrollo exitoso de la clase, se enumeran las técnicas y habilidades ilustraciones, preguntas intercaladas, señalizaciones. Al final, se encuentran las estrategias postinstruccionales, benefician al estudiante en el momento que debe sintetizar, integrar y formarse un juicio sobre el aprendizaje, para lo cual también pueden ser útiles los mapas conceptuales, redes semánticas, resúmenes al final de clases organizadores textuales.

Señala Barriga y Hernández (2002) que estas pueden aplicarse sólo si el material proporcionado al estudiante tiene un mínimo de significatividad lógica y psicológica, por ejemplo, en matemática.

En la enseñanza de la matemática no es posible aplicar todas las estrategias de enseñanza antes mencionadas, debido a que la matemática que se utiliza en el programa académico preparatorio PAP, es extensa, abstracta, de procedimientos largos y variados aplicados a la solución de un solo problema, por ello se piensa que las estrategias ideales son las preguntas insertadas, los organizadores anticipados, y al final como resumen de unidad dejar de tarea la elaboración un mapa conceptual de cómo se relacionan los temas matemáticos, sin embargo no el desarrollo de la misma en la clase si no a manera de resumen en cada tema que se ha estudiado.

### **2.3.1. Estrategias didácticas para la enseñanza de la Matemática**

La enseñanza de la matemática según Mora (2003) se puede caracterizar como un proceso activo, el cual requiere, no solamente del dominio de la disciplina, y de

los conocimientos matemáticos básicos a ser trabajados con los estudiantes si no de aquellos que fundamentan o explican conceptos más finos y rigurosos necesarios para la comprensión del mundo de las matemáticas, así como del dominio adecuado de un conjunto de habilidades y destrezas necesarias para un buen desempeño en la labor como docentes de matemáticas.

Mora (2003), afirma que el proceso de aprendizaje y enseñanza de la matemática es una tarea ampliamente compleja y fundamental en todos los sistemas educativos, idea con la que se está de acuerdo porque hay un mito acerca de la dificultad del aprendizaje de la matemática, si bien en Guatemala no es la excepción. Sin embargo se observa que los jóvenes que estudian el PAP no tienen desarrolladas habilidades matemáticas, pero no le temen a ella y lo mejor es que desean con ansias aprender, teoremas, formulas, principios matemáticos, por lo que los docentes deben de usar métodos creativos para dar los temas en la clase, así como una selección de tareas en cantidad y calidad adecuadas a cada tema de estudio.

Según Franke (1996 y 1997), una segunda posibilidad para iniciar el proceso de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas. Se trata del contexto interno a la matemática, el mundo de las matemáticas, para muchos autores descontextualizado pero significativo. La concepción sobre resolución de problemas internos a las matemáticas juega aquí un papel muy importante. Los jóvenes y los(as) niños(as) tanto en la escuela básica como en la educación secundaria pueden disfrutar, entretenerse, interesarse y trabajar activamente alrededor de situaciones internas a las matemáticas, siempre que ellas sean significativamente importantes e interesantes para los estudiantes. Pareciera que ésta es la tendencia predominante en los sistemas educativos; sin embargo, la calidad de los contenidos matemáticos trabajados en las instituciones escolares dista mucho de la esencia misma de las matemáticas. Aquí también se requieren cambios profundos y radicales. Los estudiantes de cualquier nivel pueden disfrutar mucho de las operaciones, cálculos y resolución de problemas matemáticos, sin

que éstos estén necesariamente vinculados con distancias concretas, animales, cosas, etc. El descubrimiento de estructuras, equivalencias, relaciones matemáticas, etc. pueden motivar y aumentar el interés por las matemáticas.

Para Barriga y Hernández (1999), indica que la función del trabajo docente no puede reducirse a una transmisión de la información, y tampoco a la de facilitador del aprendizaje. El docente debe considerarse un mediador entre el alumno y el conocimiento.

Para Mora (2003) La escuela normalmente otorga a los estudiantes la responsabilidad de su aprendizaje y la aplicación de una determinada disciplina. Se sabe que el aprendizaje no es un asunto exclusivo de quien aprende, sino también de quien tiene la tarea de enseñar, en la mayoría de los casos los docentes. A los estudiantes se les ha asignado el papel y la responsabilidad de aprender, lo cual predisponía a que se le prestara, en el pasado reciente, muy poca importancia al aprendizaje frente a las ideas generales sobre la enseñanza ampliamente tratadas en la literatura relacionada con la pedagogía y la didáctica. Se considera que los estudiantes pueden aprender de manera independiente solamente si entran en contacto directo y activo con el objeto de que desean aprender, en caso con el objeto intra y extramatemático, de esta manera podrían asumir cierta responsabilidad por su aprendizaje, puesto que el mismo no es un hecho desligado de los métodos de enseñanza.

Mora (2003) Considera, que se debe profundizar sobre algunos aspectos fundamentales relacionados con la enseñanza de las matemáticas, lo cual influirá considerablemente en el proceso de aprendizaje. Como por ejemplo en las reflexiones precisiones teóricas y prácticas en relación de la tendencia actual como lo son las aplicaciones para resolver ecuaciones o para graficar en dos y tres dimensiones en el teléfono móvil.

### 2.3.2. Didáctica de la matemática

La didáctica en la matemática es fundamental Mora (2003) identifica en esta fase un ritual inicial de toda hora de clases de matemáticas u otra área, a la mención breve de la temática que se trabajará durante el tiempo que dure la unidad de enseñanza. Propone diferentes formas de iniciar este proceso. En algunos casos se deben describir cortamente los contenidos que serán tratados, en otros se puede recordar el tema trabajado en las clases anteriores o sencillamente se plantea a los estudiantes algunas preguntas preliminares con la finalidad de empezar la discusión y la reflexión alrededor de un determinado problema matemático o extramatemático. En otros casos los docentes de matemáticas se pueden ayudar con historias concretas, informaciones de prensa recientes relacionadas con el tema, fenómenos naturales o sociales, situaciones conocidas por los estudiantes, juegos o temas propios de otras asignaturas. La vida cotidiana está llena de fenómenos que pueden servir para introducir diversos temas matemáticos en diferentes grados, desde el primer ciclo hasta el bachillerato e inclusive en las denominadas matemáticas universitarias. Se ha observado cómo los docentes usan diferentes estrategias de este tipo, tales como medidas de peso, longitud, tiempo y ángulos. Para el planteamiento de problemas cotidianos usando un metro o un transportador, facilitando la asociación de los distintos conceptos.

La didáctica de la matemática es una ciencia y un arte, Nérici (1985) la define como el conjunto de recursos técnicos que tienen por finalidad dirigir el aprendizaje del alumno, con el objeto de llevarlo a alcanzar un estado de madurez que le permita encarar la realidad, de manera consiente, eficiente y responsable, para actuar en ella como ciudadano participante y responsable.

La matemática debe de enseñarse desde una óptica de la vida cotidiana, Mora (2003) indica que esta facultad puede ser aprendida, no solamente en contacto con la matemática escolar, sino, especialmente en relación con experiencias matemáticas interesantes y significativas. Éstas serán posibles solamente si se

desarrollan actividades de aprendizaje acordes con las necesidades, intereses, facultades y motivaciones de los participantes. Cada unidad de enseñanza tiene que ser preparada de tal manera que tome en consideración, además de los conocimientos matemáticos especiales propuestos según la edad y la formación matemática, la importancia y la utilidad de esos conocimientos matemáticos.

Para Freudenthal, (1983) La esencia de la educación matemática está precisamente en el tratamiento de sus contenidos tomando en cuenta fenómenos sociales o naturales importantes para los estudiantes como parte de su formación integral básica. Los fenómenos pueden ser observados directamente por los participantes de un determinado curso, discutidos en clase y estudiados matemáticamente. Como se ha dicho anteriormente, entran a jugar un papel muy importante las diferentes formas del lenguaje, pasando desde el lenguaje coloquial a un lenguaje especializado expresado en procedimientos matemáticos de cierta complejidad. Se debe de tratar de seleccionar un problema para iniciar el trabajo didáctico, el cual debería estar relacionado con algún fenómeno social o natural. No se trata de que una determinada actividad sea sencilla o complicada, sino que la situación didáctica sea lo más real posible y que refleje, un determinado fenómeno de interés para los estudiantes.

Para Mora (2003) se ha considerado que la matemática impartida en las instituciones escolares debe constituirse parte de la formación integral del ser humano, la cual tiene que estar presente de manera permanente desde muy temprana edad, independientemente del grado de escolaridad y de las actividades durante la existencia, por ellos se debe de poner importancia en la didáctica de la matemática.

Sin embargo no todos propone un vida cotidiana para la didáctica de la matemática Nesher (2000) dentro de las perspectivas de resolución de problemas, el aprendizaje y la enseñanza por proyectos, las aplicaciones y los juegos, esta tendencia de usar la "realidad ficticia" solamente para introducir las clases de



matemática es altamente cuestionada, aunque no deje de tener importancia la contextualización de algunos contenidos matemáticos como el caso de las fracciones, cuyo dominio permite el desenvolvimiento adecuado de todo ciudadano en el mundo actual. Sin embargo, haciendo una amalgama de una introducción didáctica orientada en y hacia el planteamiento de situaciones y/o problemas intra o extramatemáticos con cierta complejidad didáctica, alrededor de los cuales se desarrollará toda una unidad de enseñanza de la matemática.

La definición de Nérci es amplia y si se aplica al Programa del PAP porque el desarrollo que los estudiantes tengan en el área de matemática los acompañará en toda su carrera estudiantil y profesional, es necesario el uso de analogías en la definición de conceptos importantes que son usados en las matemáticas siguientes.

### **2.3.3. La motivación del docente como factor importante en el aprendizaje de la matemática.**

Según Godino, Batanero y Font (1976), indican que los estudiantes aprenden matemáticas por medio de las experiencias que les proporcionan los profesores. Tornándose esto muy importante en el programa PAP porque entonces en la medida que las actitudes y facilidades que los docentes tengan, así es el aprendizaje de los estudiantes, pero principalmente la disciplina que los docentes tengan al preparar su clase con antelación y resolver posibles dudas y problemas que los estudiantes tengan a lo largo del desarrollo de la clase.

Para Mora (2003) la mayor parte de los conceptos matemáticos puede ser aprendida, con los esfuerzos que los docentes hagan en cuanto a las estrategias didácticas, la importancia y el significado de los contenidos matemáticos y el interés que muestren los estudiantes hacia la asignatura, consolidando mediante la repetición y ejercitación de los procedimientos y reglas trabajados durante las respectivas clases de matemáticas. El aprendizaje de las matemáticas requiere

paciencia, ejercitación y repetición permanente. Es probable que otras asignaturas puedan ser dominadas mediante una corta preparación, como la que practican los estudiantes antes de asistir a una evaluación. En matemáticas no es suficiente y parece ser que el gran fracaso que se reporta continuamente con el aprendizaje de las matemáticas se debe precisamente a la poca o casi nula consolidación de los nuevos y viejos conocimientos matemáticos. Es ampliamente conocido que tanto las niñas(os) como los jóvenes y adultos pierden lo aprendido con cierta rapidez si se deja pasar mucho tiempo sin ejercitar, repetir o aplicar tales conocimientos. Con frecuencia se señala que es muy importante tomar en consideración para el inicio de nuevos contenidos escolares los conocimientos previos que tienen los estudiantes. Resulta, sin embargo, que prácticamente todas las pruebas diagnósticas indican que tales conocimientos previos no son suficientes, de acuerdo con los objetivos que se han pretendido alcanzar como parte de la formación básica de la población estudiantil. La razón de esta deficiencia está precisamente en la poca o escasa consolidación de los contenidos matemáticos trabajados durante el proceso de escolarización.

Se puede sustentar la motivación del docente según lo indica la autora Gómez (2000) respecto a la matemática: que las razones asociadas a la motivación y el placer al enfrentarse a la disciplina, la eficiencia, atribución causal del éxito o fracaso escolar y el autoconcepto como miembro de un determinado grupo social, es sustancial para que se pueda desarrollar un aprendizaje correcto, contextualizando, en el programa PAP, se puede decir que en el aula se forma un grupo social y que la aceptación dentro del mismo y el liderazgo que el docente pueda ejercer, es fundamental o afecta en gran medida el desarrollo del aprendizaje del estudiante a lo largo del transcurso del programa. Llevando esto a necesitar dentro del programa a docentes que estén conscientes de la necesidad de desarrollar la figura de un líder que posea capacidades elocuentes altas, de empatía, de consideración, de dedicación, de vocación para la enseñanza y que este en constante actualización en la materia que imparte. En el caso de la

matemática sería de participar en congresos, cursos, seminarios y actualización de bibliografías.

Mora (2003) indica que los errores en matemática, aparentemente, son cometidos solamente por los estudiantes y no por los docentes o matemáticos profesionales. Está equivocada percepción en cuanto a quién comete errores o no durante el quehacer matemático ha contribuido con la mistificación del aprendizaje matemático. Saber matemáticas, se dice con frecuencia, es resolver los problemas o ejercicios matemáticos de manera independiente sin compartir con otros y cometer errores. Esta posición extrema asumida cotidianamente por muchos matemáticos y educadores matemáticos limita considerablemente el aprendizaje y provoca en los estudiantes un amplio rechazo hacia esta disciplina.

#### **2.4. Aspectos Metodológicos**

La investigación es descriptiva, porque busca establecer la situación actual de los estudiantes respecto a su aprendizaje y las estrategias de aprendizaje que ellos emplean en el curso de matemática, así como la relación de la enseñanza respecto a los docentes. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010)

La investigación es correlacional porque analizó el problema planteando a través de variables. Entonces se convertirá en un estudio correlacional según la siguiente definición “Investigación del grado en que las variaciones en un factor corresponden a variaciones en uno o más factores, sobre la base de coeficientes de correlación” (Monzón, 2000, p. 80).

La investigación es documental se elaboró a través de la consulta de documentos. La investigación de campo o investigación directa es la que se efectúa en el lugar y tiempo en que ocurren los fenómenos objeto de estudio. La investigación mixta es aquella que participa de la naturaleza de la investigación documental y de la investigación de campo. (Zorrilla ,1993:43). Cómo se utilizaron datos

documentales y observación de campo la investigación es catalogada, según el origen de sus datos como Mixta según la descripción de Zorrilla descrita anteriormente.

#### **2.4.1. Metodología de la investigación**

El diseño metodológico de la investigación realizada es la estrategia que se utilizó para cumplir con los objetivos de la presente investigación. Tal estrategia está compuesta por una serie de decisiones, procedimientos y técnicas que cumplen funciones particulares. En un plano general, existen tres alternativas de diseño: a) emplear un diseño experimental; b) emplear un diseño cuasiexperimental; o c) usar un diseño no experimental. (Briones, 1996), según la definición de Briones la investigación no es experimental.

La investigación oscila entre los esquemas de pensamiento inductivo y deductivo porque se parte de datos recolectados para analizarlos. Esto necesita un enorme dinamismo en el proceso. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010).

Al inicio de la investigación se empleó el Método deductivo, porque se partió de datos recolectados que fueron identificados y analizados para elaborar el Estado del Arte y la fundamentación teórica para fundamentar las variables. Para hacer parte del análisis de la Variable Aprendizaje, se utilizó datos del sistema de primer ingreso de la facultad de Ingeniería, así como entrevistas y encuestas a los docentes y estudiantes.

Luego se utilizará el Método Inductivo, porque se partirá de la observación de una situación que se da en una realidad concreta, como lo es curso preparatorio de matemática para ingeniería en el cual se analizara tanto a los estudiantes como a los docentes siendo estos casos particulares y estableciendo así relaciones generales que planeen soluciones al problema (Ortiz & García, 2005)

Posteriormente se utilizó el Método analítico para analizar los resultados de los instrumentos que se utilizaron en cada variable, con una serie de herramientas estadísticas. Al final para obtener las conclusiones del estudio se aplicó el Método Sintético, en la interpretación de los resultados y las propuestas.

El investigador debe especificar los siguientes componentes y tareas: Población en la cual se realizará el estudio. Tipo y tamaño de la muestra, si procede. Descripción de los instrumentos que se utilizarán en la recolección de informaciones: cuestionarios, observación estructurada, escalas para la medición de actitudes, etc. Plan general para la recolección de información o trabajo de campo. (Briones, 1996). Como el PAP es un programa, no se tomará una muestra como tal, si no la población total que actualmente asciende a 1216 estudiantes y 11 docentes.

#### **2.4.2. Tratamiento estadístico de datos**

En el tratamiento de datos “Uno de los primeros procedimientos estadísticos que el investigador o administrador debe realizar es la descripción de los datos y la identificación de patrones básicos de los mismos” (Castañeda, Cabrera, Navarro, Wietse, 2010, P. 27). Para realizar el tratamiento de datos se utilizaron varias estrategias de análisis, las cuales son:

- a) Análisis exploratorio de datos
- b) Análisis univariado
- c) Análisis bivariado
- d) Análisis multivariado

El análisis exploratorio de datos consistió en la obtención de tablas de frecuencias y gráficos de barras, a través del programa Infostat con bases de datos trabajadas en Excel para cada conjunto de datos que se obtuvieron en los instrumentos,

“El primer procedimiento (frecuencias) se utiliza cuando sus variables son categóricas o nominales, por ejemplo, la variable “género”, que contiene solamente dos categorías (masculino y femenino). El segundo procedimiento (descriptivos) se utiliza cuando sus variables son de naturaleza continua como la variable promedio de calificaciones” (Castañeda, Cabrera, Navarro, Wietse, 2010, P. 27)

Por ejemplo, para la variable aprendizaje, se apreciaron cómo se comportan los datos según edad y género, así mismo se tuvo una visión global del comportamiento de los datos que permitió hacer predicciones o supuestos que más tarde sean confirmados o no en los siguientes análisis, además de determinar si existen datos atípicos o valores que no son normales.

Para hacer el análisis univariante, se estudió las variables según su distribución, dispersión junto a las medidas de tendencia central (media, mediana, moda), las tres variables a analizar poseen características cualitativas y cuantitativas, desde el punto de vista cualitativo o nominal se presentó a través de frecuencias por categoría. Para las variables con características cuantitativas se analizó a través de la media y desviación típica.

Para analizar la relación de las variables se hizo un análisis bivariante en este caso, para estudiar el efecto de una variable sobre otra variable se logró clasificar las técnicas estadísticas en dos grandes grupos: las pruebas paramétricas y las no paramétricas, las cuales son distribución normal de variables, uniformidad de la varianza, escala de medida, Independencia (Arriaza,2016).

Para cuantificar la relación entre las variables se hizo un análisis bivariado a través de una prueba parametrizada como lo es el coeficiente de correlación de Pearson. Como las variables se relacionan entre ellas es posible analizarlas en pares; la variable aprendizaje con estrategias de aprendizaje y aprendizaje con estrategias de enseñanza, a través del programa de infostat, para este análisis se determinó

primero que la población sea homogénea esto se dará siempre que existe una distribución normal entre sus valores y para ello debe contar con una uniformidad de las variables, una escala métrica y una independencia de datos. Para las variables cualitativas se asignará una ponderación ordinal la que tendrá un representativo continuo convirtiéndose en un valor cuantitativo. Así mismo con la relación de las variables para hacer inferencias estadísticas a un futuro con las que se desarrolló una regresión lineal simple, “con éste se estudia el efecto simultaneo de un conjunto de variables de cualquier tipo (variables explicativas) sobre una variable métricas (variable dependiente” (Arriaza,2016, p.45).

Para elaborar el análisis bivariado de variables nominales se determinó la relación que existe entre ellas basados en chi-cuadrado.

Por último, en el análisis multivariado se presentan gráficos de puntos que muestren el comportamiento de las 3 variables, también se aplicó un análisis multivariante de la varianza y teniendo en cuenta que las variables aprendizaje y estrategias de aprendizaje contienen valores muy grandes se hizo intervalos de confianza para el promedio.

## **CAPÍTULO III**

### **PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

#### **3.1. Proceso de validación**

Se elaboraron los instrumentos en base a los indicadores presentados en las variables que se deben de analizar, en congruencia con los objetivos que se pretenden alcanzar en la investigación. Para la validación se presentó los instrumentos a docentes tanto de matemáticas como de pedagogía, para su revisión y se realizó un focus groups con estudiantes del programa a quienes se pidió que dieran su opinión sobre la claridad de los mismos.

#### **3.2. Procesamiento y tratamiento de datos**

Para el procesamiento de datos se elaboró un formato de vaciado de información para cada uno de los instrumentos en una hoja de Excel, como en los instrumentos se tenían respuestas cualitativas estas se convirtieron a valores puntuales a través de la clasificación siguiente: Siempre = 4 puntos, Algunas veces= 3 puntos, Pocas veces = 2 puntos y por último Nunca=1, esto para cuantificar todos los instrumentos al momento de realizar el tratamiento de datos. Así mismo se hizo un recuento de todos los instrumentos y se presentaron según la sección de los estudiantes.

#### **3.3. Distancia entre el diseño proyectado y el emergente**

Los datos que se tenían al inicio de la investigación son del registro sistema de primer ingreso de la facultad de ingeniería en donde indicaba que se encontraban 1267 estudiantes inscritos en el programa preparatorio PAP para ingeniería, los



cuales estaban distribuidos en 17 secciones, sin embargo, por distintas razones al momento de aplicar los instrumentos de evaluación se encontró que únicamente estaban asistiendo regularmente a clase 444 estudiantes.

Otro inconveniente que no se tenía previsto era el momento cuando se pasaron los instrumentos, porque los estudiantes y docentes se encontraban previos a presentar su examen final, en esa semana sólo se estaban haciendo repasos y hojas de trabajo. No se aplicó el cuestionario a dos docentes, sin embargo los datos de las notas finales se tienen completas las secciones, para hacer la correlación de la variables aprendizaje con la variable estrategias de enseñanza.

Como se explicó en el párrafo anterior el programa ya estaba concluyendo y algunos docentes solo están haciendo hojas de trabajo y repasos, solamente dos docentes se encontraban desarrollando temas nuevos como una clase formal, entonces de acuerdo con el Asesor, se decidió no tomar en cuenta el instrumento de la guía de apreciación del Docente y para completar el indicador de la variable se tomaron datos del cuestionario de docentes.

### **3.4. Caracterización de la población**

A continuación, se muestran los datos en tablas y gráficas que sirvieron para hacer el tratamiento de datos. En la tabla No. 1 se muestran las características de los estudiantes y los docentes analizados en esta investigación.

**Tabla No. 1**  
**Caracterización de los sujetos de estudio de la investigación**

Total de estudiantes		1267
Hombres	1023	
Mujeres	244	
Estudiantes que respondieron el cuestionario	444	
Rango de edades de estudiantes	17 a 54 años	
Docentes que participaron en el estudio		8
Mujeres	5	
Hombres	3	

Fuente: Elaboración propia

### 3.5. Variable Aprendizaje

La variable está definida operacionalmente como: el aprendizaje de los estudiantes es el conjunto de conocimientos y habilidades matemáticas que se adquirieron en Programa PAP, que se ve reflejado en la nota final del curso de matemática, y en el resultado satisfactorio que obtiene en su prueba específica para entrar a la universidad.

Los indicadores se establecieron en base a las notas que obtuvieron los estudiantes en el programa PAP. Uno de ellos es el número de los estudiantes que aprobaron el PAP y los demás están compuestos a través de una escala de notas.

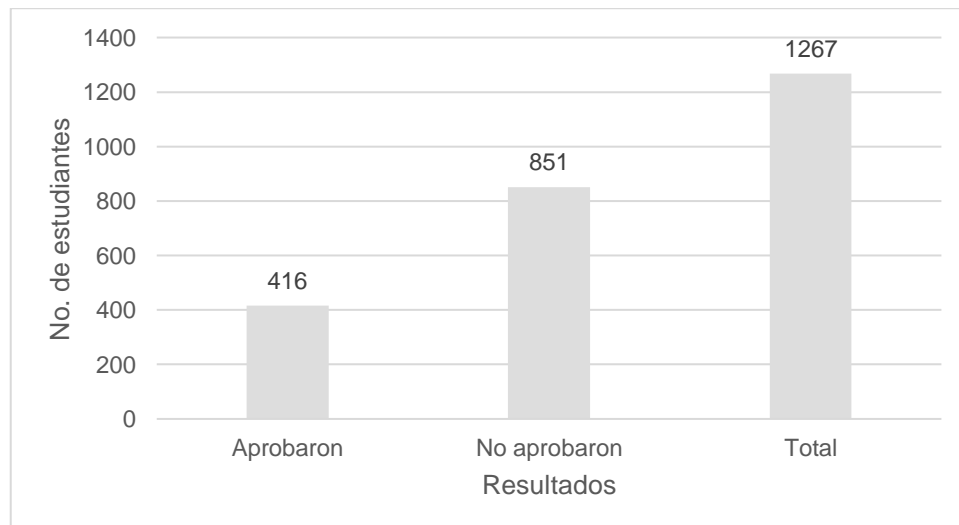
### 3.5.1. Alcance del objetivo específico 1 (Identificar el nivel de aprendizaje de los estudiantes)

El objetivo está definido de la siguiente manera: Identificar el nivel de aprendizaje de los estudiantes, su alcance se basa en lo que aprendieron del curso de matemática preparatoria para ingeniería en base al programa que establece la facultad de ingeniería durante los 9 meses que los jóvenes estuvieron en él, desarrollando habilidades y destrezas para resolución de problemas de matemáticas de aplicación en sus diferentes carreras.

### 3.5.2. Indicador 1

El indicador 1 está definido como los estudiantes que aprobaron el programa PAP los cuales se muestran en la gráfica No. 1 y se muestra también los alumnos que no aprobaron el PAP y el total de alumnos inscritos en el Programa.

**Gráfica No. 1**  
**Estudiantes que aprueban el PAP**

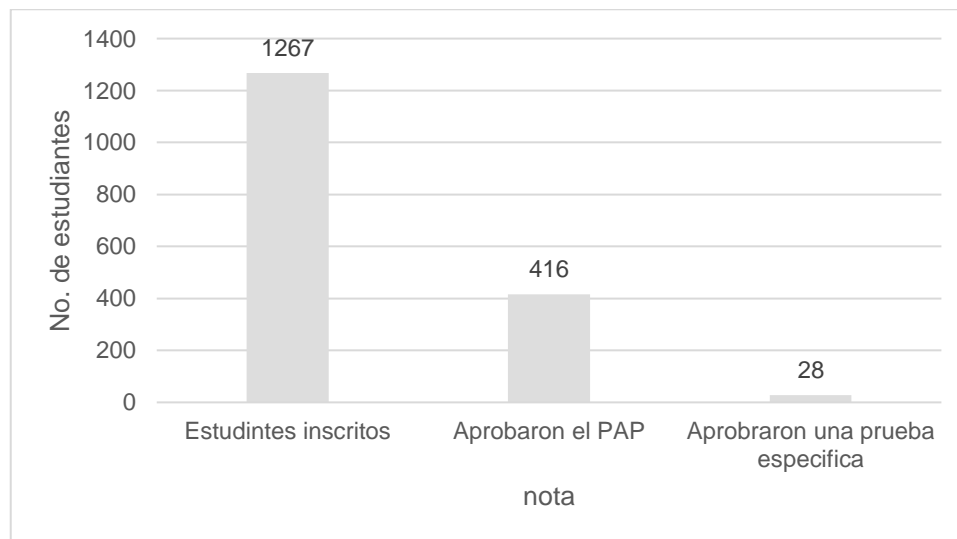


**Fuente:** Elaboración propia, basada en los resultados de la Guía de Revisión

### 3.5.3. Indicador 2

Número de estudiantes que obtienen un resultado satisfactorio en la prueba específica de matemática para ingresar a la Facultad de Ingeniería que fueron estudiantes del PAP.

**Gráfica No. 2**  
**Estudiantes que aprueban la prueba específica**

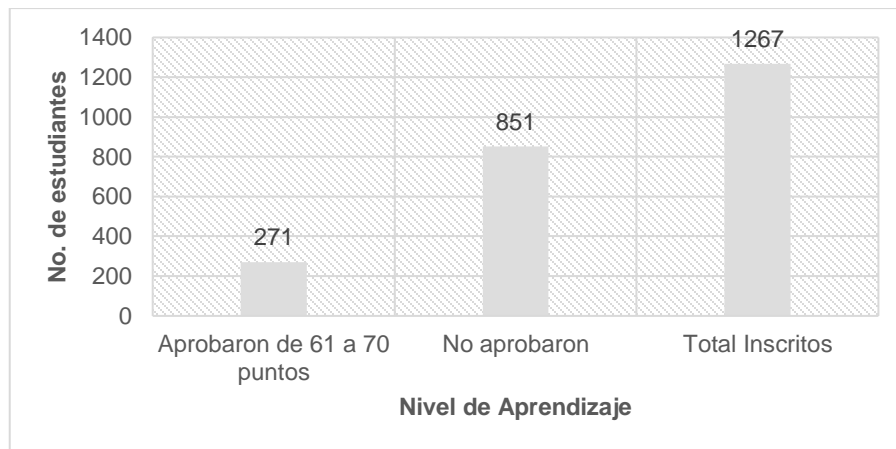


**Fuente:** Elaboración propia, basada en los resultados del sistema de primer ingreso de la Facultad de Ingeniería

### 3.5.4. Indicador 3

El indicador 3 está definido como el nivel de aprendizaje que los estudiantes obtuvieron en el programa, la gráfica No. 3 muestra a los alumnos que obtuvieron una nota de 61 a 70 puntos.

**Gráfica No. 3**  
**Estudiantes que obtuvieron una nota de 61 a 70 puntos**

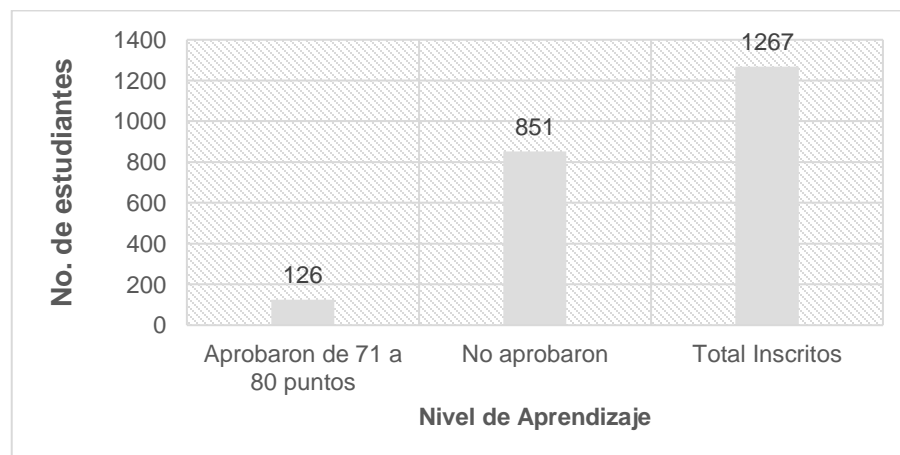


Fuente: Elaboración propia, basada en los resultados de la Guía de Revisión

### 3.5.5. Indicador 4

El indicador 4 está definido como el nivel de aprendizaje que los estudiantes desarrollaron en el programa, como se muestra en la gráfica No. 4.

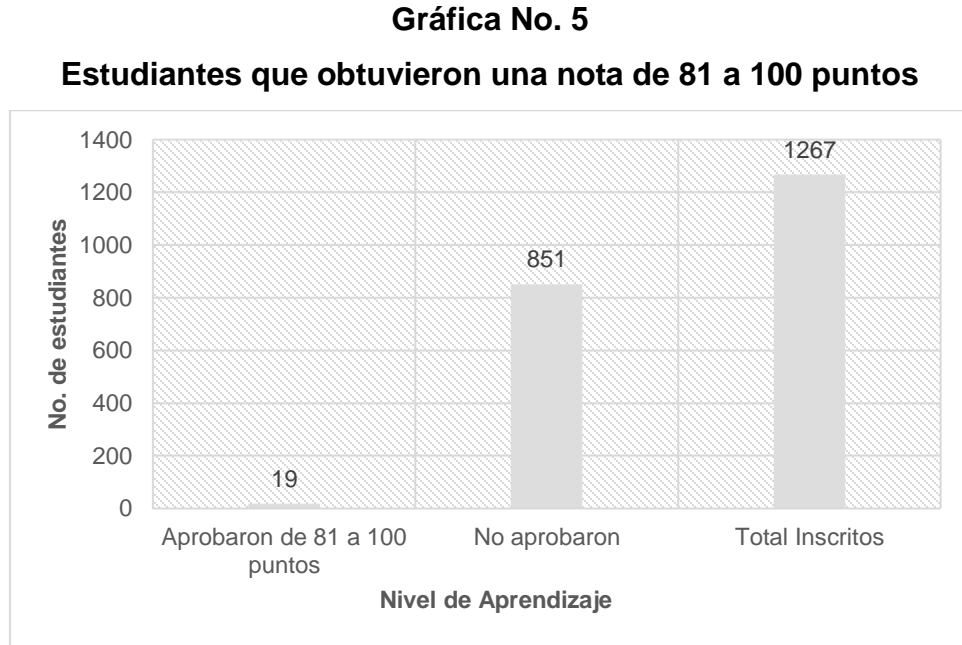
**Gráfica No. 4**  
**Estudiantes que obtuvieron una nota de 71 a 80 puntos**



Fuente: Elaboración propia, basada en los resultados de la Guía de Revisión

### 3.5.6. Indicador 5

El indicador 5 está definido como el nivel de aprendizaje que los estudiantes desarrollaron en el programa, la siguiente gráfica No. 5 muestra a los estudiantes que obtuvieron una nota de 81 a 100 puntos



**Fuente:** Elaboración propia, basada en los resultados de la Guía de Revisión

### 3.6. Variable Estrategias de Enseñanza

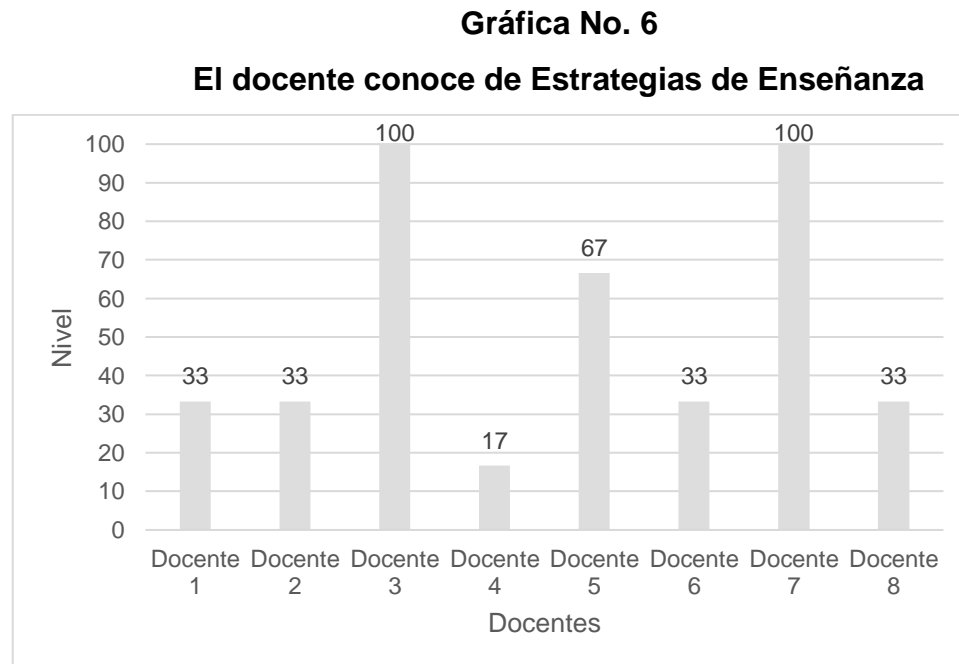
La variable está definida operacionalmente como el desarrollo del programa PAP Ingeniería; se necesitan docentes capacitados, hábiles e innovadores en la enseñanza, que apliquen estrategias de enseñanza efectivas, las cuales son el conjunto de habilidades, técnicas, herramientas educativas, algunas son visuales y que en conjunto aumentan el nivel de aprendizaje de los alumnos.

### 3.6.1. Alcance de objetivo específico 2

Como en la variable estrategias de enseñanza, se describen las características que se necesitan en los docentes del PAP, principalmente el conjunto de habilidades y técnicas de enseñanza que contribuyan al aumento del aprendizaje del alumno. Ya que el alcance del objetivo es identificar las estrategias que los docentes utilizan en el Programa Académico Preparatorio PAP, dentro de las clases impartidas a lo largo del programa.

### 3.6.2. Indicador “El docente conoce de estrategias de enseñanza”

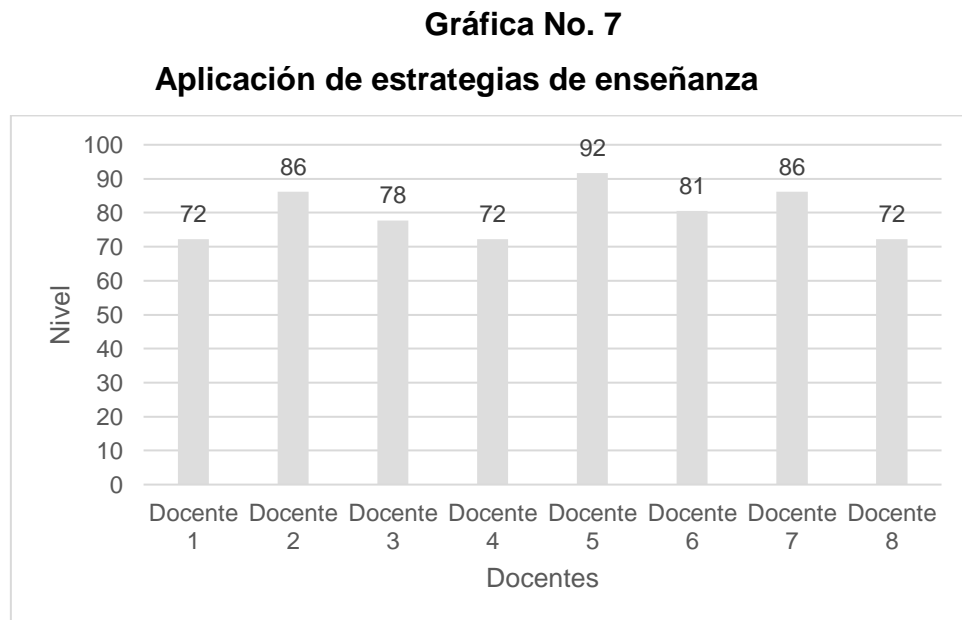
En la gráfica No. 6 se presenta el nivel de estrategias de enseñanza que conocen los docentes del programa PAP, esta es el resultado de los siguientes indicadores individualmente.



**Fuente:** Elaboración propia, basada en los resultados en el cuestionario aplicado a los docentes

### 3.6.3. Indicador “Nivel de estrategias de enseñanza que emplean los docentes”

En la gráfica No. 7 se presenta el nivel de estrategias de enseñanza que aplican los docentes del programa PAP, la cual es el resultado de los siguientes indicadores individualmente.

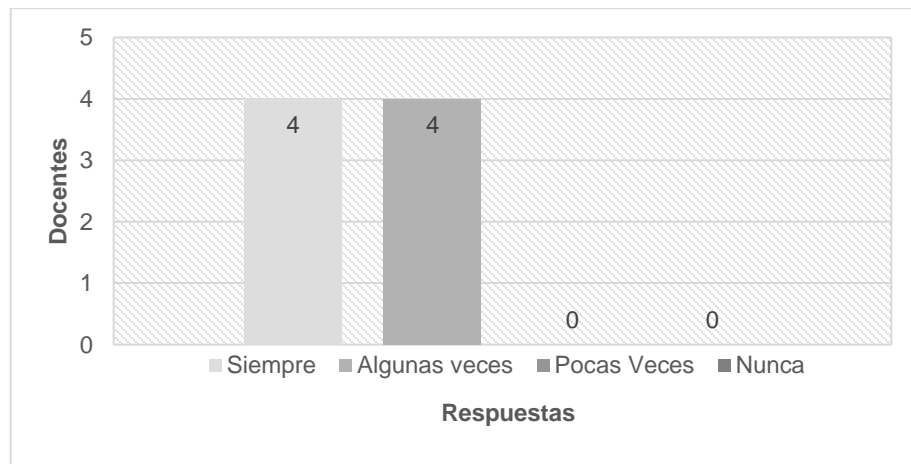


**Fuente:** Elaboración propia, basada en los resultados en el cuestionario aplicado a los docentes

### 3.6.4. Indicador “El docente presenta los objetivos de clase”

En la gráfica No. 8 se presentan los resultados del indicador “el docente presenta los objetivos de clase” dentro del desarrollo de su práctica docente en el programa del PAP.

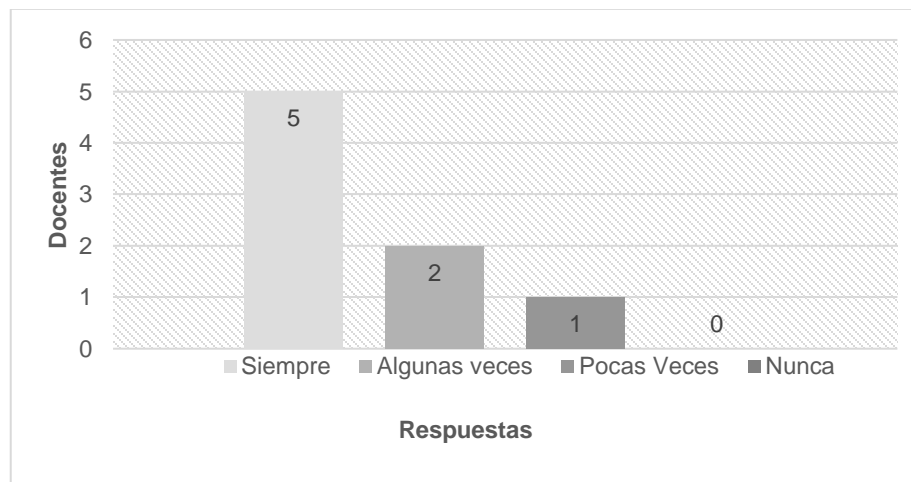


**Gráfica No. 8****Presenta los objetivos por alcanzar en cada tema nuevo**

**Fuente:** Elaboración propia, basada en los resultados en el cuestionario aplicado a los docentes

### 3.6.5. Indicador “El docente da un resumen de lo que será su clase”

En la gráfica No. 9 se presentan los resultados del indicador “El docente da un resumen de lo que será su clase” dentro del desarrollo de su práctica docente en el programa del PAP.

**Gráfica No. 9****El docente da un resumen de lo que será su clase**

**Fuente:** Elaboración propia, basada en los resultados en el cuestionario aplicado a los docentes

### 3.6.6. Indicador “El docente utiliza organizadores previos”

En la gráfica No. 10 se presentan los resultados del indicador “El docente utiliza organizadores previos” estos organizadores se plantean en espacios para hacer discusiones dentro del desarrollo de su práctica docente en el programa del PAP como se muestran en la siguiente gráfica.

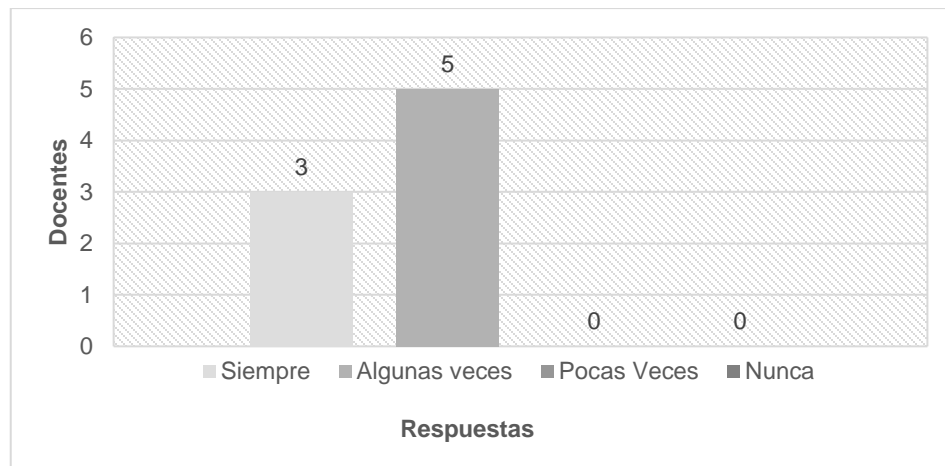


**Fuente:** Elaboración propia, basada en los resultados en el cuestionario aplicado a los docentes

### 3.6.7. Indicador “El docente presenta ilustraciones”

En la gráfica No. 11 se presentan los resultados del indicador “El docente presenta ilustraciones” dentro del desarrollo de su práctica docente en el programa del PAP.

**Gráfica No. 11**  
**El docente presenta ilustraciones**

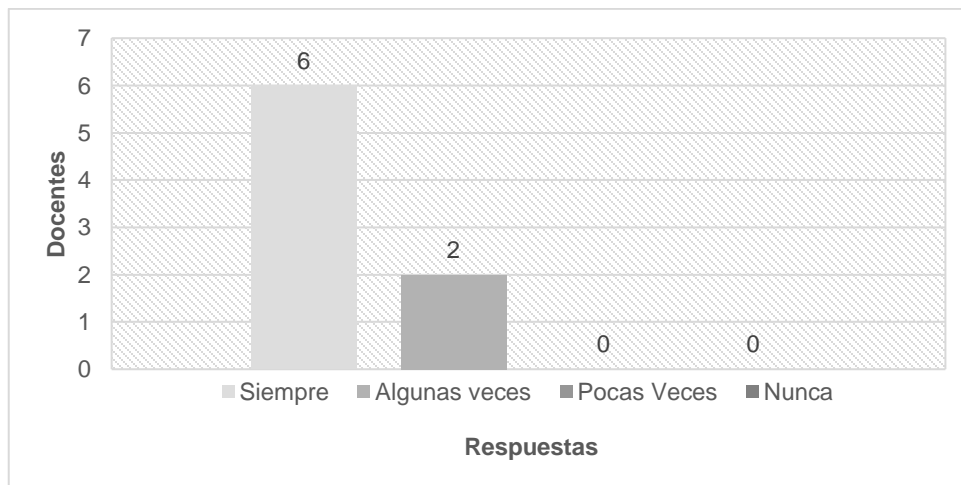


**Fuente:** Elaboración propia, basada en los resultados en el cuestionario aplicado a los docentes

### 3.6.8. Indicador “El docente hace analogías”

En la gráfica No. 12 se presentan los resultados del indicador “El docente hace analogías” dentro del desarrollo de su práctica docente en el programa del PAP.

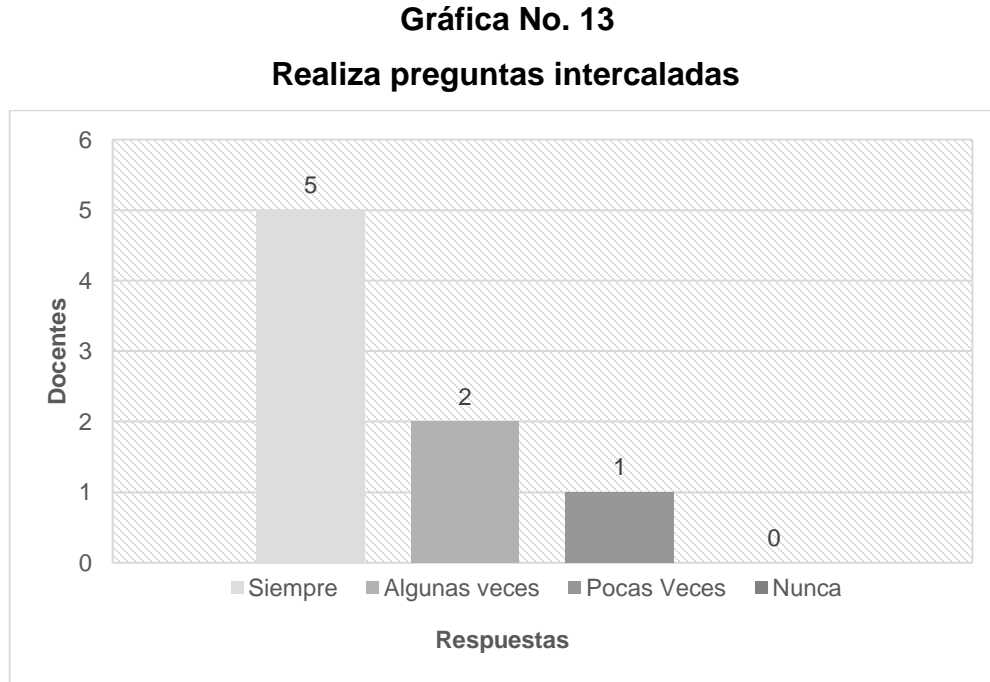
**Gráfica No. 12**  
**Aplica analogías para explicar aplicaciones**



**Fuente:** Elaboración propia, basada en los resultados en el cuestionario aplicado a los docentes

### 3.6.9. Indicador “El docente hace pregunta intercaladas”

En la gráfica No. 13 se presentan los resultados del indicador “El docente hace pregunta intercaladas” dentro del desarrollo de su práctica docente en el programa del PAP.

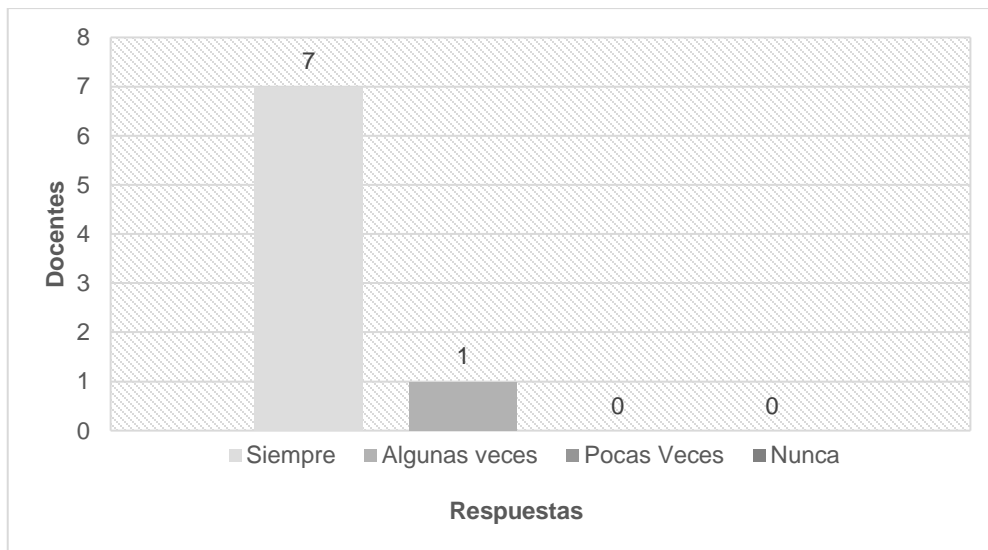


**Fuente:** Elaboración propia, basada en los resultados en el cuestionario aplicado a los docentes

### 3.6.10. Indicador “El docente da pistas tipográficas y discursivas”

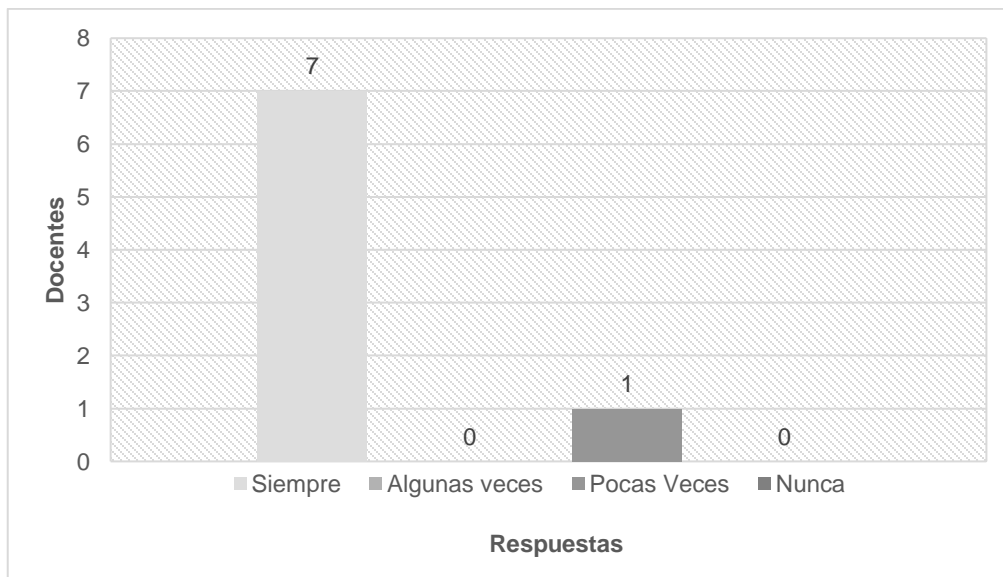
A continuación, se presentan los resultados del indicador “El docente da pistas tipográficas y discursivas” a través de las gráficas No. 14 presenta el uso de varios colores de marcadores, y la gráfica No. 15 Utiliza diferentes diseños entre los títulos y los subtítulos, dentro del desarrollo de su práctica docente en el programa del PAP.

**Gráfica No. 14**  
**Utilización de varios colores de marcadores**



**Fuente:** Elaboración propia, basada en los resultados en el cuestionario aplicado a los docentes

**Gráfica No. 15**  
**Uso de diferentes diseños entre los títulos y los subtítulos**



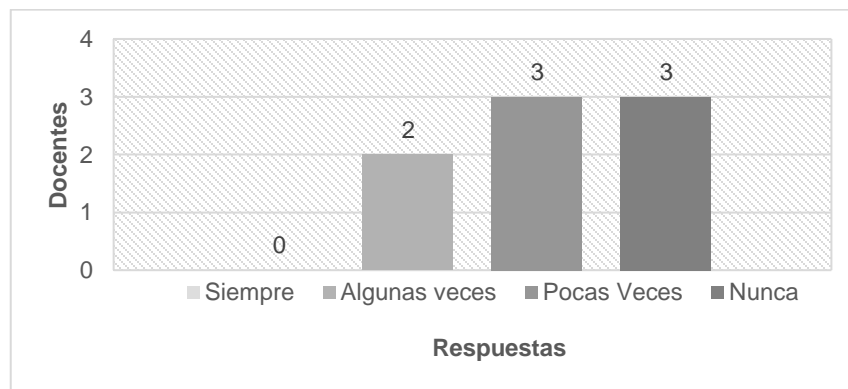
**Fuente:** Elaboración propia, basada en los resultados en el cuestionario aplicado a los docentes

### 3.6.11. Indicador “El docente utiliza mapas conceptuales y redes semánticas”

A continuación, se presentan los resultados del indicador “El docente utiliza mapas conceptuales y redes semánticas” a través de las gráficas No. 16 Utiliza mapas conceptuales en clase, y la gráfica No. 17 Deja de tarea Redes Semánticas, que emplearon en el desarrollo de su práctica docente en el programa del PAP.

**Gráfica No. 16**

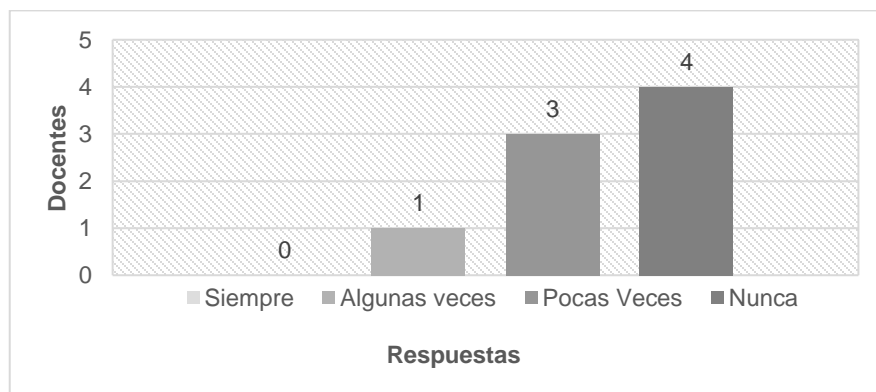
#### El docente utiliza mapas conceptuales



**Fuente:** Elaboración propia, basada en los resultados en el cuestionario aplicado a los docentes

**Gráfica No. 17**

#### Deja de tarea Redes Semánticas



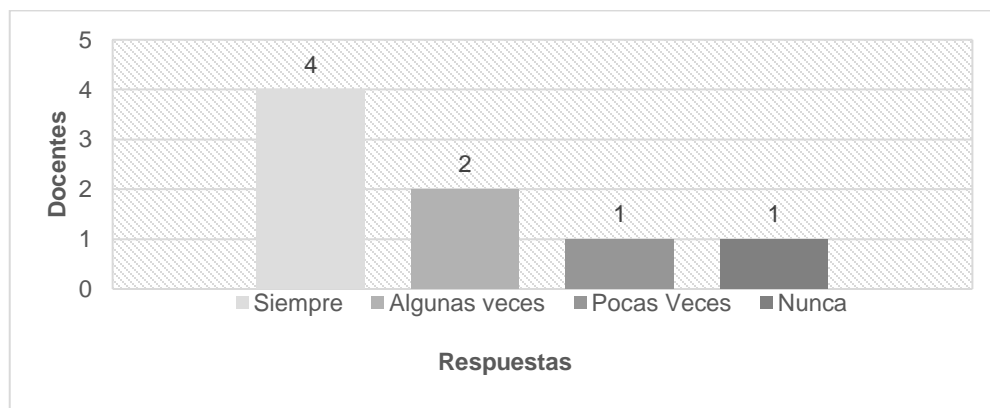
**Fuente:** Elaboración propia, basada en los resultados en el cuestionario aplicado a los docentes

### 3.6.12. Indicador “El docente usa estructuras textuales”

A continuación, se presentan los resultados del indicador “El docente usa estructuras textuales” a través de las gráficas No. 18 construye un resumen al final de la clase, y la gráfica No. 19 En el cierre de clase utiliza preguntas de reflexión, que se emplearon en el desarrollo de su práctica docente en el programa del PAP.

**Gráfica No. 18**

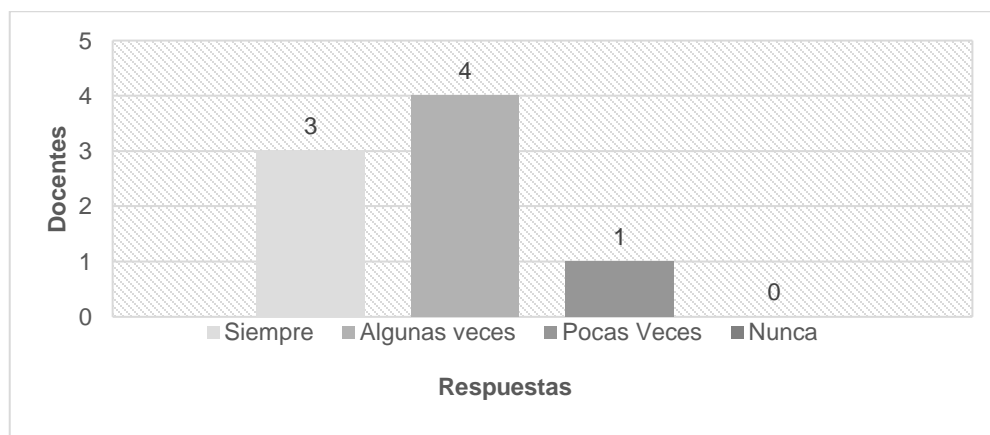
**Construye un resumen al final de la clase**



**Fuente:** Elaboración propia, basada en los resultados en el cuestionario aplicado a los docentes

**Gráfica No. 19**

**En el cierre de clase utiliza preguntas de reflexión**



**Fuente:** Elaboración propia, basada en los resultados en el cuestionario aplicado a los docentes

### 3.7. Variable Estrategias de Aprendizaje

La variable estrategias de aprendizaje está definida cómo en el programa PAP los alumnos necesitan adquirir conocimientos y desarrollar sus habilidades lógico-matemáticas, según sus estrategias de aprendizaje las cuales son las encargadas de guiar y ayudar a establecer el modo de aprendizaje. Estas pueden ser estrategias de ensayo, de elaboración, de comprensión y de apoyo.

#### 3.7.1. Alcance de objetivo específico 3

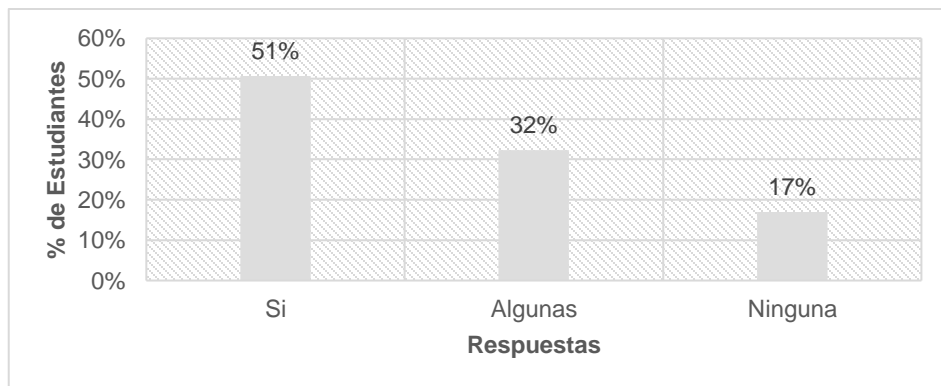
El objetivo específico número 3 es determinar las estrategias de aprendizaje de los estudiantes en el Programa Académico Preparatorio PAP. Su alcance se limita a las acciones que los jóvenes tomaron en el transcurso del programa y al tiempo que ellos dedicaron fuera de él.

#### 3.7.2. Indicador “El estudiante conoce de estrategias de aprendizaje”

En la gráfica No. 20 se presentan los resultados del indicador “El estudiante conoce de estrategias de aprendizaje” dentro de un porcentaje de 1 a 100 de 444 cuestionario que se aplicaron.

**Gráfica No. 20**

#### **El estudiante conoce de estrategias de aprendizaje**



**Fuente:** Elaboración propia, basada en los resultados en el cuestionario aplicado a los estudiantes

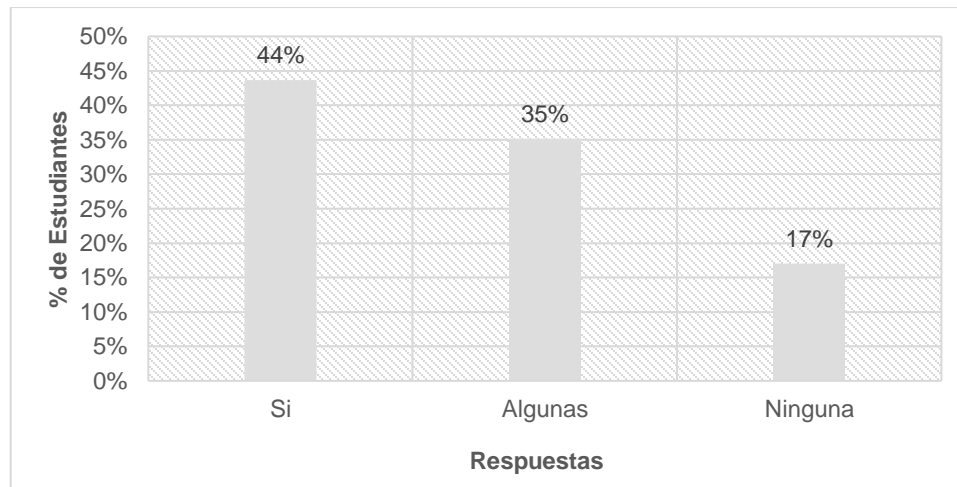


### 3.7.3. Indicador “El estudiante aplica estrategia de aprendizaje”

En la gráfica No. 21 se presentan los resultados del indicador “El estudiante aplica estrategia de aprendizaje” que son las estrategias que el aplicó a lo largo de los 9 meses de programa PAP.

**Gráfica No. 21**

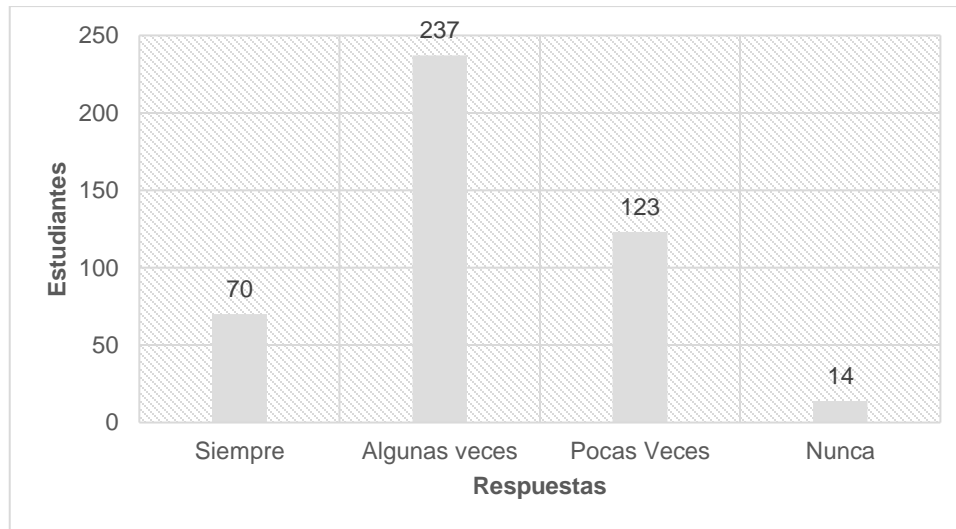
#### **El estudiante aplica estrategia de aprendizaje**



**Fuente:** Elaboración propia, basada en los resultados en el cuestionario aplicado a los estudiantes

### 3.7.4. Indicador “Estrategias de aprendizaje de ensayo”

A continuación, se presentan los resultados del indicador “Estrategias de aprendizaje de ensayo” a través de 4 gráficas No. 22 Vuelve a realizar los ejercicios vistos en clase, No. 23 copia lo que se presenta en la pizarra, No. 24 Apunta indicaciones y explicaciones que se hacen verbalmente, No. 25 Elabora rimas acerca de teoremas o de leyes dentro del programa del PAP.

**Gráfica No. 22****Vuelve a realizar los ejercicios vistos en clase**

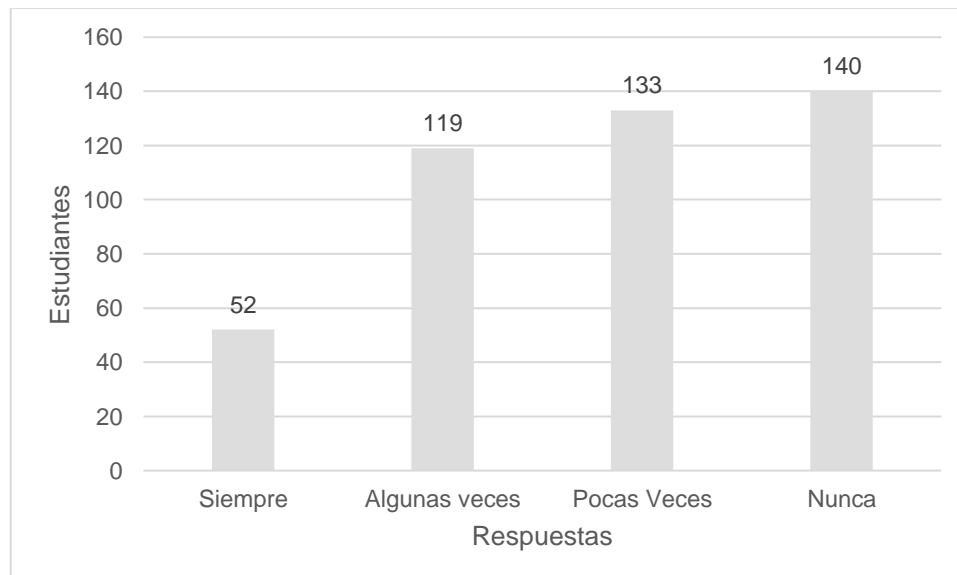
**Fuente:** Elaboración propia, basada en los resultados en el cuestionario aplicado a los estudiantes

**Gráfica No. 23****Copia lo que se presenta en la pizarra**

**Fuente:** Elaboración propia, basada en los resultados en el cuestionario aplicado a los estudiantes

**Gráfica No. 24****Apunta indicaciones y explicaciones que se hacen verbalmente**

**Fuente:** Elaboración propia, basada en los resultados en el cuestionario aplicado a los estudiantes

**Gráfica No. 25****Elabora rimas acerca de teoremas o de leyes**

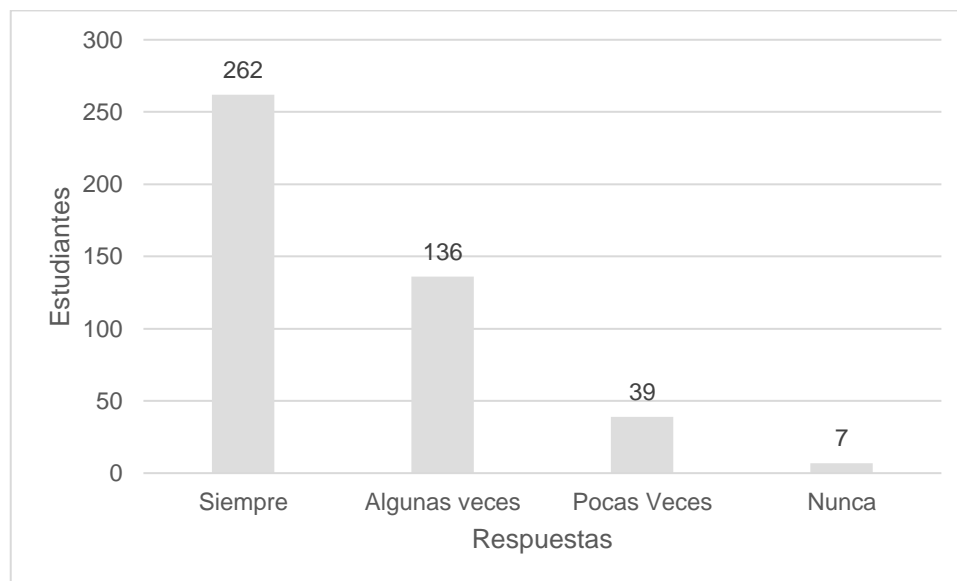
**Fuente:** Elaboración propia, basada en los resultados en el cuestionario aplicado a los estudiantes

### 3.7.5. Indicador “Estrategias de aprendizaje de elaboración”

En la gráfica No. 26 se presentan los resultados del indicador “Estrategias de aprendizaje de elaboración” que fue medido a través de la pregunta “Se explica a si mismo usando sus propias palabras”.

**Gráfica No. 26**

**Se explica a si mismo usando sus propias palabras**

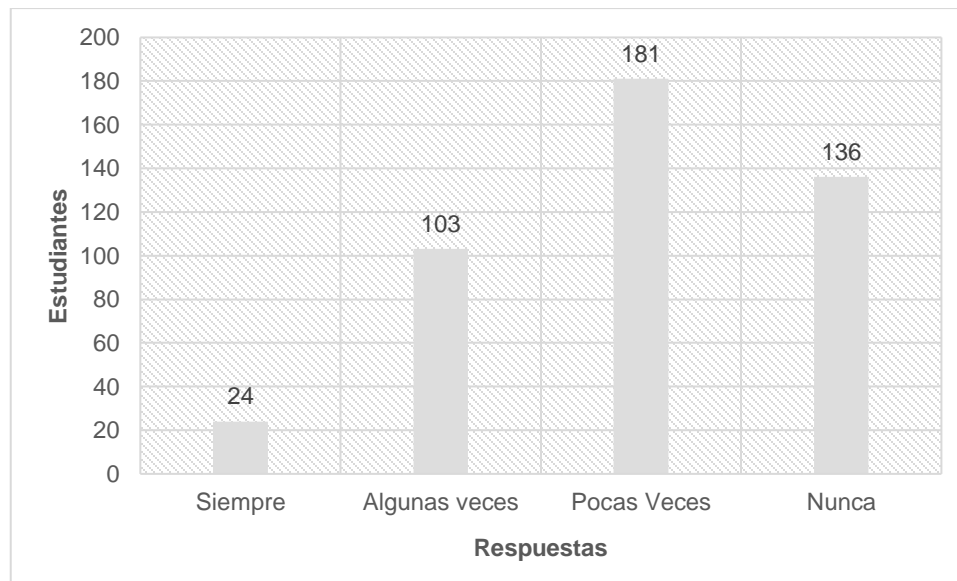


**Fuente:** Elaboración propia, basada en los resultados en el cuestionario aplicado a los estudiantes

### 3.7.6. Indicador “Estrategias de aprendizaje de organización”

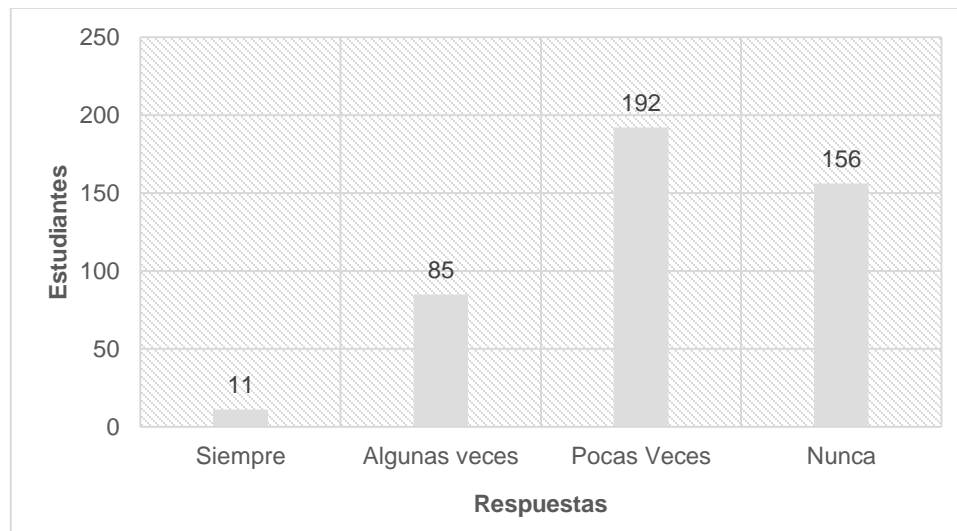
A continuación, se presentan los resultados del indicador “Estrategias de aprendizaje de organización” a través de 2 graficas; No. 27 Para estudiar elabora redes semánticas y No. 28 Elabora mapas conceptuales de los temas vistos en clase, dentro del programa del PAP.

**Gráfica No. 27**  
**Para estudiar elabora redes semánticas**



**Fuente:** Elaboración propia, basada en los resultados en el cuestionario aplicado a los estudiantes

**Gráfica No. 28**  
**Elabora mapas conceptuales de los temas vistos en clase**



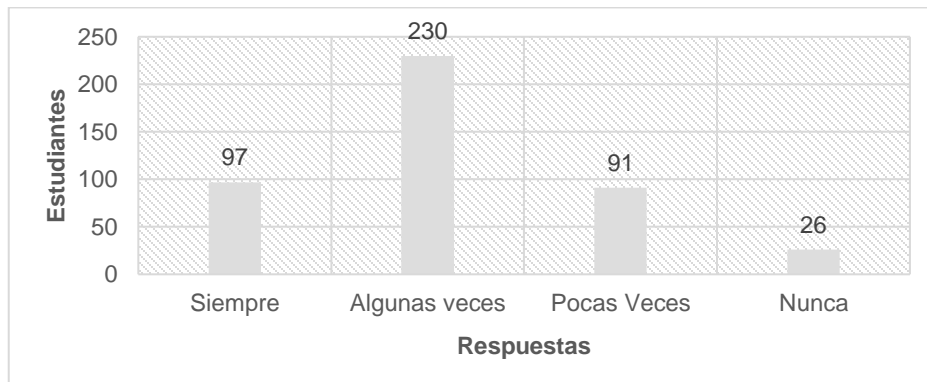
**Fuente:** Elaboración propia, basada en los resultados en el cuestionario aplicado a los estudiantes

### 3.7.7. Indicador “Estrategias de aprendizaje de comprensión”

A continuación, se presentan los resultados del indicador “Estrategias de aprendizaje de comprensión” a través de 2 gráficas No. 29 Tiene categorías mentales sobre la relación de los temas matemáticos y No. 30 Hace resúmenes de los temas hechos en clase.

**Gráfica No. 29**

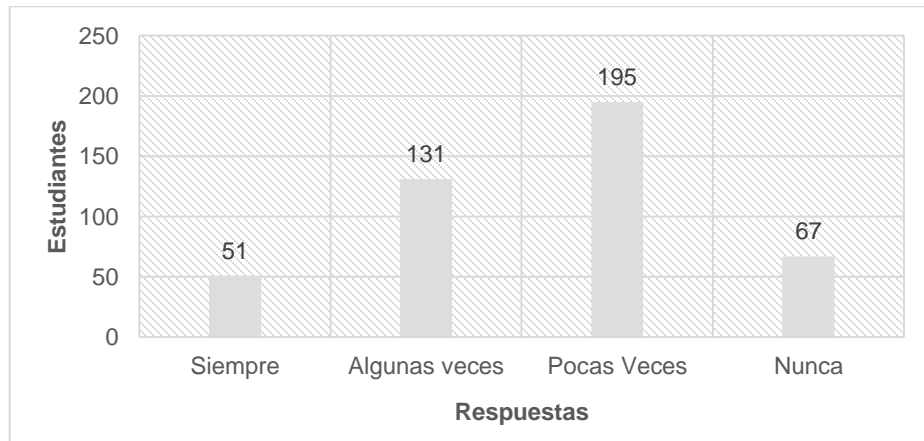
**Emplea categorías mentales sobre la relación de los temas**



**Fuente:** Elaboración propia, basada en los resultados en el cuestionario aplicado a los estudiantes

**Gráfica No. 30**

**Hace resúmenes de los temas hechos en clase**

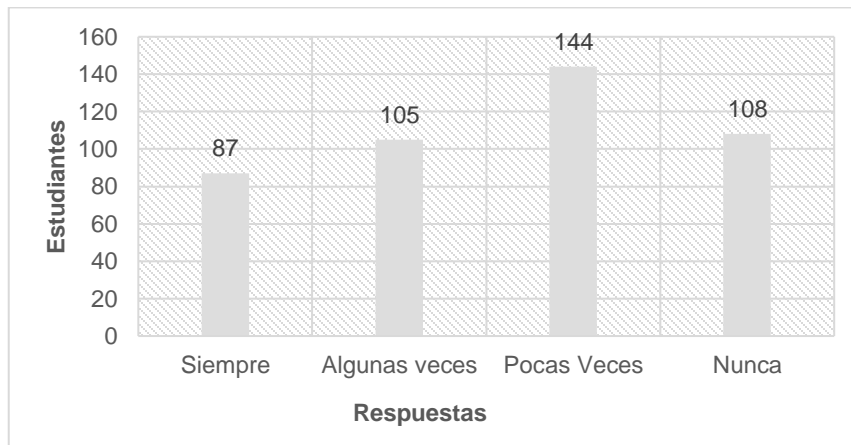


**Fuente:** Elaboración propia, basada en los resultados en el cuestionario aplicado a los estudiantes

### 3.7.8. Indicador “Estrategias de aprendizaje de Apoyo”

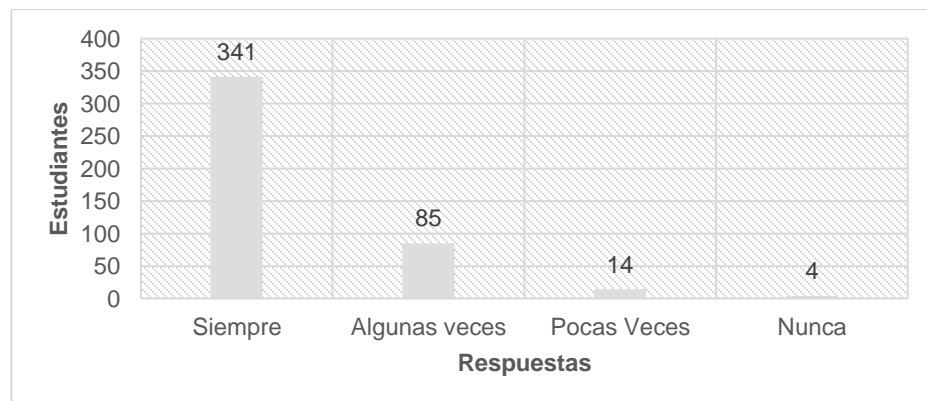
A continuación, se presentan los resultados del indicador “Estrategias de aprendizaje de apoyo” a través de 4 gráficas No. 31 Utiliza la técnica de subrayado, No. 32 Entrega puntualmente su tarea, No. 33 Estudia una hora diaria o más fuera de la clase, No. 34 Asiste a clases regularmente dentro del programa del PAP.

**Gráfica No. 31**  
**Utiliza la técnica de subrayado**

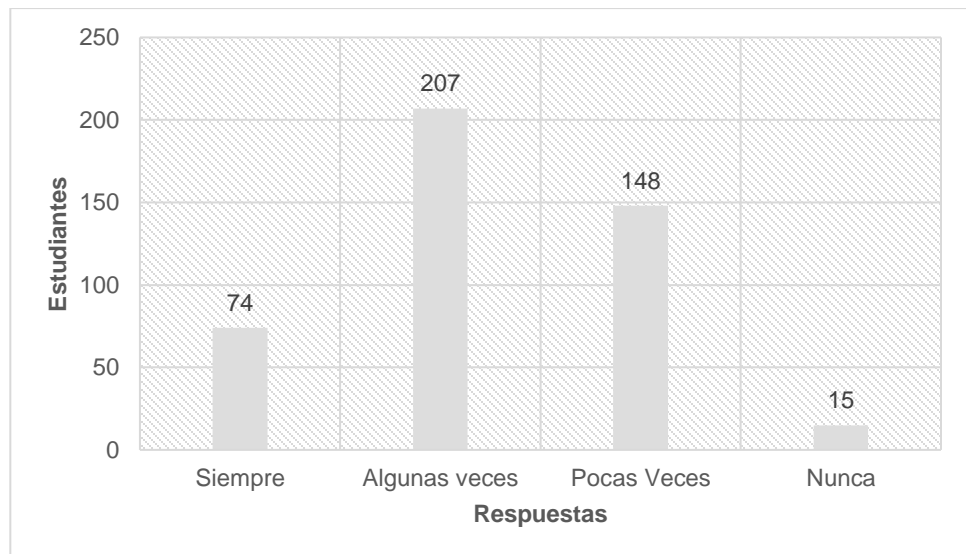


**Fuente:** Elaboración propia, basada en los resultados en el cuestionario aplicado a los estudiantes

**Gráfica No. 32**  
**Entrega puntualmente su tarea**



**Fuente:** Elaboración propia, basada en los resultados en el cuestionario aplicado a los estudiantes

**Gráfica No. 33****Estudia una hora diaria o más fuera de la clase**

**Fuente:** Elaboración propia, basada en los resultados en el cuestionario aplicado a los estudiantes

**Gráfica No. 34****Asiste a clases regularmente**

**Fuente:** Elaboración propia, basada en los resultados en el cuestionario aplicado a los estudiantes



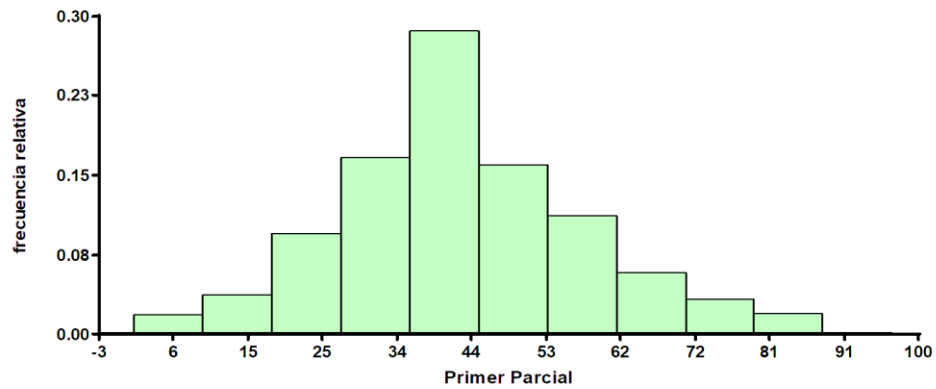
### 3.8. Asociación entre variables

#### 3.8.1. Proceso estadístico

A continuación, se presenta el análisis Exploratorio: variable aprendizaje, donde se observa el grupo de las notas del primer, segundo, tercer, cuarto y quinto parcial, así como la nota final de los estudiantes del programa PAP.

**Gráfica No. 35**

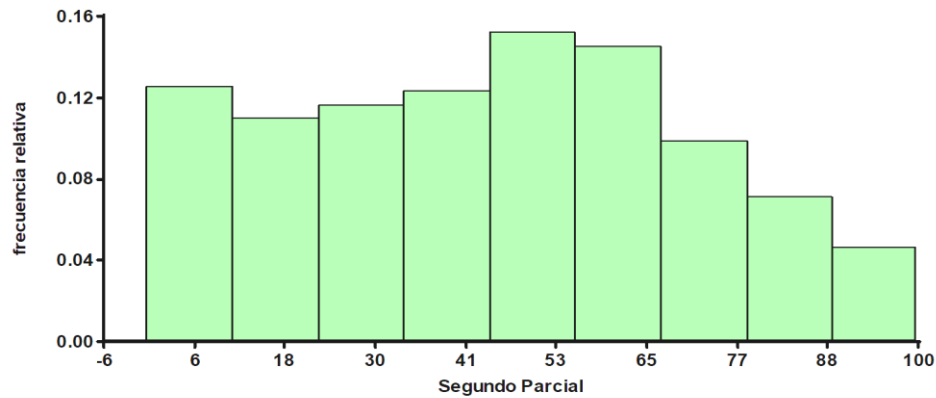
#### Notas del Primer Parcial



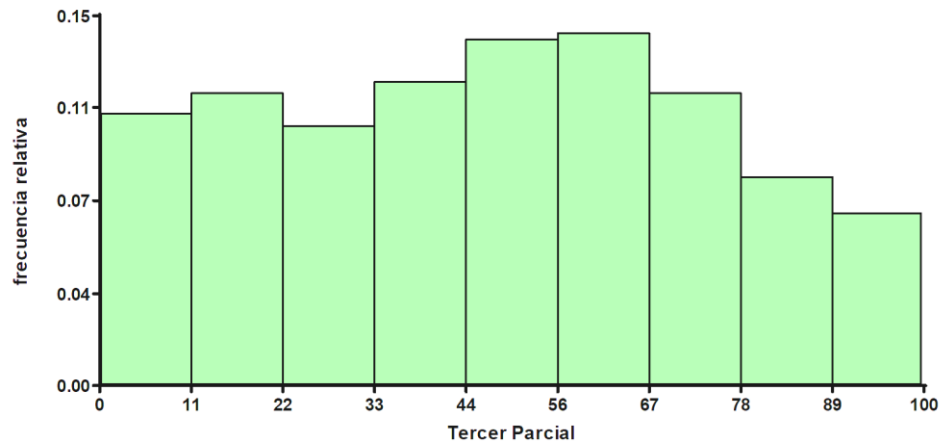
**Fuente:** Elaboración propia, basada en los resultados de la Guía de Revisión

**Gráfica No. 36**

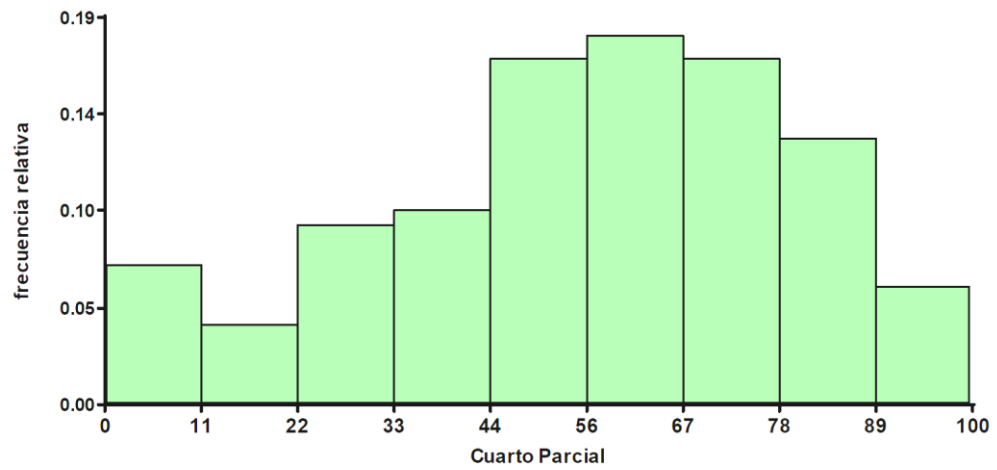
#### Notas de Segundo Parcial



**Fuente:** Elaboración propia, basada en los resultados de la Guía de Revisión

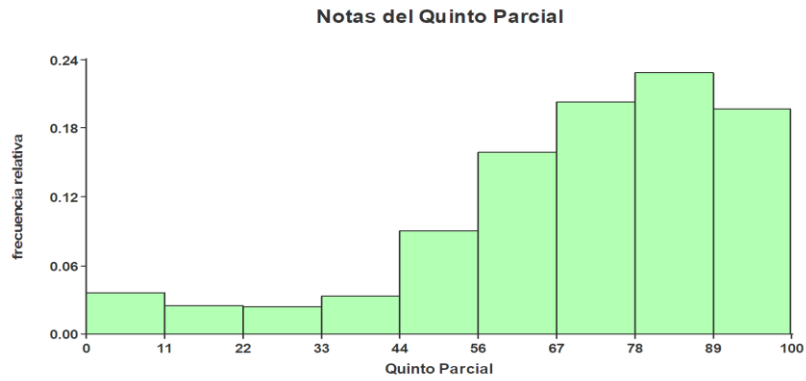
**Gráfica No. 37****Notas del Tercer Parcial**

**Fuente:** Elaboración propia, basada en los resultados de la Guía de Revisión

**Gráfica No. 38****Notas del Cuarto Parcial**

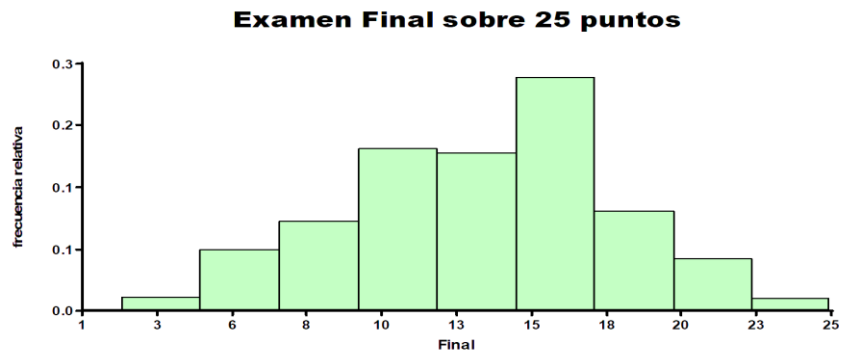
**Fuente:** Elaboración propia, basada en los resultados de la Guía de Revisión

**Gráfica No. 39**



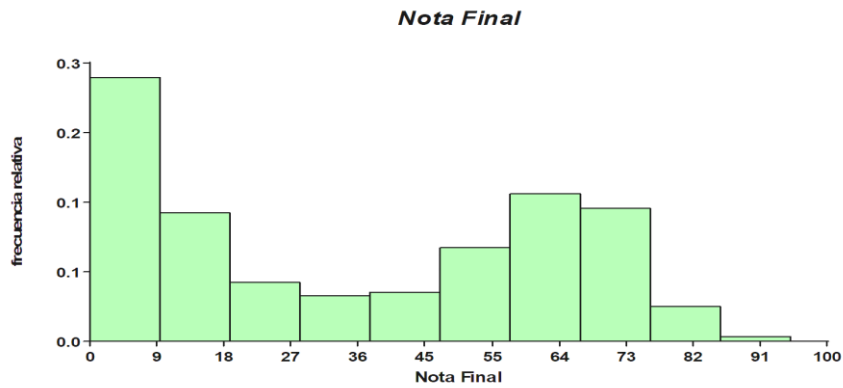
**Fuente:** Elaboración propia, basada en los resultados de la Guía de Revisión

**Gráfica No. 40**



**Fuente:** Elaboración propia, basada en los resultados de la Guía de Revisión

**Gráfica No. 41**



**Fuente:** Elaboración propia, basada en los resultados de la Guía de Revisión

Como parte del análisis univariante de las variables de aprendizaje se presenta a continuación una tabla con las medidas de tendencia Central, de dispersión, de asimetría apuntamiento. En ella se puede observar que el promedio de notas es de 36, con una desviación estándar de 27 puntos, una mediana de 34, una asimetría de 0.10 donde indica que los valores tiendan más a la parte izquierda y una curtosis de -1.56 que es una distribución platicúrtica ósea una baja concentración, como se observa en la gráfica No. 41

**Tabla No. 2**

**Resumen Estadística descriptiva, variable aprendizaje**

<u>Resumen</u>	<u>Zona</u>	<u>Final</u>	<u>Nota Final</u>
n	1267.00	581.00	1267.00
Media	29.80	13.65	36.06
D.E.	21.22	4.28	27.54
Var(n-1)	450.15	18.33	758.69
E.E.	0.60	0.18	0.77
CV	71.19	31.37	76.38
Mín	0.00	2.00	0.00
Máx	71.00	25.00	95.00
Mediana	33.00	14.00	34.00
Q1	8.00	11.00	8.00
Q3	49.00	17.00	62.00
Asimetría	-0.02	-0.21	0.10
Kurtosis	-1.52	-0.28	-1.56
P(05)	0.00	6.00	0.00
P(10)	2.00	8.00	2.00
P(25)	8.00	11.00	8.00
P(50)	33.00	14.00	34.00
P(75)	49.00	17.00	62.00
P(90)	57.00	19.00	71.00
<u>P(95)</u>	<u>60.00</u>	<u>20.00</u>	<u>75.00</u>

**Fuente:** Elaboración propia, basada en los resultados de la Guía de Revisión

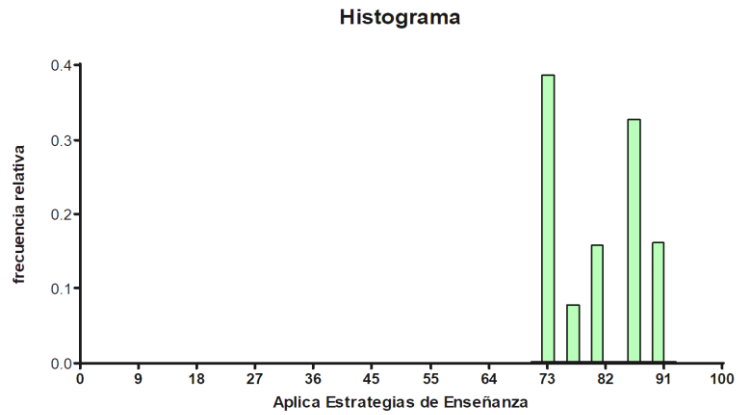
A continuación, se presenta el análisis univariante de la variable Estrategias de Enseñanza. Se presenta una tabla con las medidas de tendencia Central, de dispersión, de asimetría apuntamiento, Asimetría y Curtosis valores que se pueden apreciar en la gráfica No. 42

**Tabla No. 3**  
**Resumen Estadística descriptiva, Estrategias de Enseñanza**

<u>Resumen</u>	<u>Aplica Estrategias de Ense..</u>
Media	80.38
D.E.	7.14
Var(n-1)	51.00
Var(n)	50.96
Mín	72.00
Máx	91.00
Mediana	80.00
Q1	72.00
Q3	86.00
Asimetría	0.06
Kurtosis	-1.51
P(05)	72.00
P(10)	72.00
P(25)	72.00
P(50)	80.00
P(75)	86.00
P(90)	91.00
<u>P(95)</u>	<u>91.00</u>

**Fuente:** Elaboración propia, basada en los resultados del cuestionario para docentes.

**Gráfica No. 42**



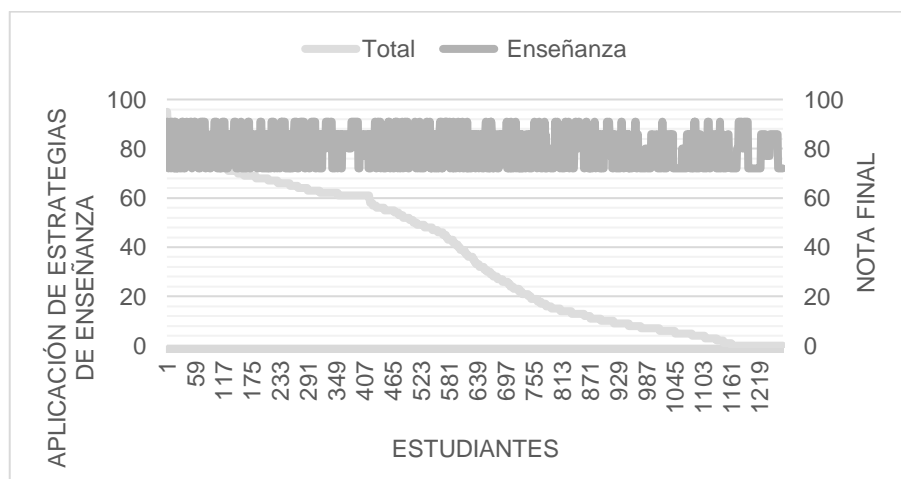
**Fuente:** Elaboración propia, basada en el instrumento cuestionario a docentes

**3.8.2. Correlación de variables**

A continuación, se presenta el análisis bivalente de la Variable Aprendizaje y Variable Estrategias de Enseñanza a través de un gráfico comparativo, luego en tabla No. 4 y 5 se presenta el análisis de regresión lineal, que muestra que los datos no tienen relación y correlación alguna.

**Gráfica No. 43**

**Nota Final y Aplicación de Estrategias de Enseñanza**



**Fuente:** Elaboración propia, basada en los resultados los instrumentos Guía de Revisión y cuestionario de docentes

**Tabla No. 4**

Análisis de regresión lineal Variable Aprendizaje

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>ECMP</u>	<u>AIC</u>	<u>BIC</u>
Nota Final	1267	0.05	0.05	726.36	11942.56	11958.00

Fuente: Elaboración propia, basada en los resultados de la Guía de Revisión

**Tabla No. 5****Coefficientes de regresión y estadísticos asociados**

<u>Coef</u>	<u>Est.</u>	<u>E.E.</u>	<u>LI(95%)</u>	<u>LS(95%)</u>	<u>T</u>	<u>p-valor</u>
<u>CpMallows</u>	<u>VIF</u>					
const	-30.75	8.54	-47.51	-13.98	-3.60	0.0003
<u>Aplica Estrategias de Ense..</u>	<u>0.83</u>	<u>0.11</u>	<u>0.62</u>	<u>1.04</u>	<u>7.85</u>	<u>&lt;0.0001</u>
<u>62.56</u>	<u>1.00</u>					

Fuente: Elaboración propia, basada en los resultados del cuestionario para docentes.

**Correlación de variables**

A continuación, se presenta el análisis bivalente de la Variable Aprendizaje y Variable Estrategias de Enseñanza a través de una variable Regresión Lineal, donde se observa que estas dos variables no tienen correlación alguna.

**Tabla No. 6****Coefficientes de correlación***Correlación de Pearson: Coeficientes\probabilidades*

	<u>Nota Final</u>	<u>Aplica Estrategias de Ense..</u>
<u>Nota Final</u>	1.00	0.00
<u>Aplica Estrategias de Ense..</u>	0.2155	1.00

Fuente: Elaboración propia, basada en los resultados los instrumentos Guía de Revisión y cuestionario de docentes

## **CAPÍTULO IV**

### **DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS**

La presente investigación trata de encontrar las causas, las relaciones que existen entre las estrategias de enseñanza y las estrategias de aprendizaje dentro del Programa Académico Preparatorio PAP. Entre las causas de un bajo rendimiento se puede atribuir al bajo porcentaje de aplicación que tienen los estudiantes respecto a las estrategias de aprendizaje, según los datos obtenidos solo un 44% de los estudiantes aplican dichas estrategias. Por otro lado, el bajo aprendizaje se podría atribuir en menor medida a las estrategias que los docentes aplican. Un 80% en promedio en su práctica docente, aunque desconozca propiamente las estrategias de enseñanza como tal. Para Zabalsa (1991) El aprendizaje se ocupa básicamente de tres dimensiones: como constructo teórico, como tarea del alumno y como tarea de los profesores, esto es, el conjunto de factores que pueden intervenir sobre el aprendizaje, pero según los datos mencionados anteriormente la aplicación de estrategias de aprendizaje no tiene relación directa con las estrategias de enseñanza contradiciendo a Zabalsa.

El objetivo de esta investigación es determinar en qué medida el aprendizaje de la matemática es insatisfactorio para los requerimientos de ingreso a la Facultad de Ingeniería, como producto de las estrategias de aprendizaje que emplean los estudiantes y estrategias de enseñanza. Se determinó que no existe una correlación según el coeficiente de correlación de Pearson entre las variables.

#### **4.1. Variable Aprendizaje**

El total de alumnos que ganaron el Programa PAP es de 416 que representa un 32% del total de estudiantes inscritos en el programa, pero es un dato curioso



porque de un 416, es un 93% de alumnos que perseveraron al final del curso que fue de 444. Esto indica que de los 1267 muchos desertaron al inicio de programa y los jóvenes que siguieron en la lucha solo un 7% perdió el Programa. Según Gagné (1965) El aprendizaje consiste en un cambio de la disposición o capacidad humana, con carácter de relativa permanencia y que no es atribuible simplemente al proceso de desarrollo, lo cual nos lleva a pensar que el solo hecho de estar en el programa y concluir el mismo no asegura un aprendizaje.

Si bien esto puede llevar al estudio a concluir que el interés que le brinden los jóvenes dentro del curso es esencial para el desarrollo del mismo, y que una parte fundamental de responsabilidad se encuentra en las actitudes que los jóvenes tomen con respecto a su aprendizaje dentro del curso.

Analizando la variable aprendizaje tomando los 1267 estudiantes inscritos se puede observar que la media aritmética es de 30 puntos, con una desviación estándar de 27.54 quiere decir que las notas varían en 27.54 puntos respecto a la media, con una varianza de 758.69, la nota mínima es de cero (0), la máxima es de 95% ósea que dentro del programa siendo muy dedicado se puede tener una nota excelente, con un valor central o mediana de 34. En el primer porcentaje de 25% el promedio de notas es de 8 entiéndase el cuartil 1, en el cuartil 3 la nota es de 62%, la asimetría que tienen los datos es de .01 hay bastante dispersión, la curtosis de -1.56 es platicúrtica lo que indica que no tiene datos muy separados y su forma es achatada un poco plana.

La distribución de los datos según los percentiles es la siguiente en el percentil 1 la nota es de 0, en el p2 es 2, en el p3 es de 8, en el p5 es de 34, en el p7 es de 62, y en el p8 es 71 y el p9 es de 75.

En términos de un nivel de aprendizaje de los indicadores 3, 4, y 5, se puede decir que el nivel alcanzado por los jóvenes que aprobaron el PAP es bajo ya que 65% de los estudiantes aprobados tienen una nota de 61 a 70 puntos, aunque el tercio

de los estudiantes obtuvieron una nota con un nivel alto que es de 71 a 80 puntos que fue de un 30%, y un 5% tuvo una nota sobresaliente, de 81 a 100 puntos, lo cual refleja un aprovechamiento del programa y un esfuerzo individual alto.

#### **4.2. Variable Estrategias de Enseñanza**

De los docentes entrevistados con un cuestionario de preguntas cerradas, demostró que solo dos docentes tienen un nivel de 100% de conocimientos de estrategias de enseñanza, que la media tiene un nivel de 52% y que la moda es un nivel de 33%, pero sucede un dato interesante: los docentes no conocen exactamente la definición de estrategias de enseñanza, sin embargo tiene un alto grado de aplicación de estrategias de enseñanza. Las actitudes que cada docente de matemáticas asume durante sus clases, afecta en mayor o menor medida la comprensión que los y las estudiantes logran de los contenidos matemáticos, situación que resulta de la mayor relevancia, pues además de todos los aspectos negativos relativos a su mal desempeño en las evaluaciones, perjudica el desarrollo esperado para el estudiante y su posterior perfil profesional, indica Alpizar M. (2014), pero analizando los valores macros obtenidos en la presente investigación, se observa que aunque los docentes apliquen estrategias de enseñanza en un alto nivel no se ve reflejado en el aprendizaje de los estudiantes que tienen un comportamiento similar en cada sección.

Según Diaz, Barriga, Castañeda y Lule (citado por Barriga y Hernández, 2002) las estrategias de enseñanza deben abordar aspectos de diseño y empleo de objetivos e intenciones de enseñanza como lo son las preguntas insertadas, ilustraciones, modos de respuesta, organizadores anticipados, redes semánticas, analogías mapas conceptuales y esquemas de estructuración de textos, técnicas y herramientas que los docentes del programa emplean en el desarrollo de su práctica docente.

La estrategia de enseñanza presenta los siguientes datos, el número de docentes entrevistados es 8, la media de las notas de las estrategias de enseñanza que aplican es 80.38, con una desviación estándar de 7.4, una varianza de 51 un valor mínimo de 72, y un máximo de 91, una asimetría de 0.06 lo cual indica que la gráfica tiene una asimetría positiva hacia la derecha, es decir simétrica. Una curtosis de -1.51 lo cual indica que los datos no están separados y la gráfica en platicúrtica muy poca concentración de datos en la media.

Para un mejor análisis se detallan dichas técnicas y herramientas de forma individual, una de las primeras estrategias es la presentación de los objetivos de clase, estos son importantes según Barriga y Hernández (2002). Para indicar el punto hacia donde se quiere llegar, agrega también que los objetivos como estrategias deben de ser contruidos en forma directa y clara y entendible utilizando una redacción y vocabulario apropiados para el estudiante, en el programa PAP se puede observar que el 50% de los docentes siempre presentan los objetivos mientras que un 50% lo hacen algunas veces.

Las estrategias de resumen permiten establecer los presaberes e iniciar una excelente base para el conocimiento, Barriga y Hernández (2002), lo definen como una síntesis y abstracción de la información relevante de un discurso oral o escrito. Se enfatizan los conceptos clave, principios y argumento central, de los resúmenes el 60% de los docentes es decir la mayoría siempre da un resumen de lo que será su clase, un 25% algunas veces, y una minoría indica que pocas veces utiliza estas estrategias de enseñanza.

Las estrategias de enseñanza de organizadores previos forma parte de una estrategia preinstruccional, la cual puede basarse en una herramienta como los espacios que se promueven en los alumnos para discusiones, según Barriga y Hernández (2002) los definen como información de tipo introductorio y contextual, tienden un puente cognitivo entre la información nueva y la previa, entre los docentes de Programa PAP un 50% siempre promueve espacios para la discusión

sin embargo un 25% lo hace algunas veces mientras que otro 25% pocas veces promueve espacios.

Hablando de las estrategias coinstruccionales, se tiene el uso de ilustraciones, las cuales los docentes indican que un 60% emplea estas. En el desarrollo de su práctica docente y el otro 40% siempre emplea ilustraciones siendo esto algo normal en una clase de matemática porque, por ejemplo, al explicar las leyes de los exponentes no hay gráficas o ilustraciones que plasmar, salvo la explicación de los números exponenciales a través de una gráfica. Estas estrategias se tornan necesarias en el modelado de problemas porque hacer un dibujo forma parte del algoritmo de las soluciones.

El 75% de los docentes ha indicado que aplica analogías dentro del desarrollo de su práctica docente, siendo este un buen número; y solo el 25% lo aplica algunas veces, en matemática es muy importante el uso de analogías para liberar el pensamiento fijo que a veces persiste. Por eso Barriga y Hernández (2002) señalan que esta estrategia se basa en proposiciones que indican que una cosa o evento concreto y familiar es semejante a otro desconocido y abstracto o complejo. Las analogías se convierten en un pilar importante en la enseñanza de la matemática.

La matemática no suele cursar un camino lineal, en muchas ocasiones requiere de soluciones creativas, por ello es necesario aplicar una de las herramientas de estrategias de enseñanza como las preguntas intercaladas, un 60% de los docentes siempre genera preguntas intercaladas, tratando de canalizar o implementar nuevas redes neuronales. Un 25% usa esta herramienta algunas veces y solo un 15% las utiliza muy pocas veces.

Los docentes deben de utilizar pistas tipográficas y discursivas, las cuales consisten en utilizar varios colores de marcadores para hacer diferencias. Un 85% de los docentes indicó que siempre utilizan distintos colores y solo un 15% indicó

que algunas veces si utiliza variedad de colores en su práctica docente. Estas estrategias son de tipo coinstruccionales, otra forma de emplearlos son los diseños de títulos y subtítulos, el 85% de los docentes también indicaron que usan diferentes diseños entre títulos y subtítulos y solo un 15% indicó que pocas veces utiliza diferentes diseños.

Los mapas conceptuales y redes semánticas son un poco difíciles de emplear en matemática ya que no cuenta con mucha teoría, sin embargo es una técnica útil que desarrolla el pensamiento lógico y abstracto según Barriga y Hernández (2002) éstos promueven una organización global más adecuada de la información nueva a aprender, también mejora las conexiones internas y asienta el conocimiento en los jóvenes. Por ello se torna una estrategia de enseñanza importante. Se nota algo interesante: el 40% de los docentes nunca ha utilizado los mapas conceptuales, otro 40% lo ha utilizado poco y un 20% lo ha utilizado algunas veces, en su práctica docente. Respecto a las redes semánticas el 50% nunca ha dejado de tarea hacer una red semántica, el 35% lo ha dejado pocas veces, y un 15% lo ha utilizado algunas veces, esta estrategia está siendo desaprovechada ya que las redes semánticas y los mapas conceptuales debería de trabajarse a manera de tareas para que puedan contemplar la matemática como un todo y así tener un mejor dominio de la misma.

Una estrategia de enseñanza muy utilizada, son las estructuras textuales u organizadores textuales Barriga y Hernández (2002) lo definen como estrategias que facilitan el recuerdo y la comprensión de las partes más importantes del discurso, éstas se pueden construir en base a un resumen al final de la clase, preguntas de reflexión al final, un 50% de los docentes respondieron que siempre realizan un resumen de la clase al final como cierre, un 25% indican que algunas veces y un 25% indica que pocas o nunca realizan resúmenes de su clase. No es extraño pensar que no siempre se utiliza un resumen porque si se está viendo algebra sería una serie de pasos ordenados que no se pueden resumir más bien solo volver a explicar.

Se puede observar que las estrategias de enseñanza más usadas por los docentes del Programa Académico Preparatorio PAP son las de preinstruccional las cuales son: a) organizadores previos, b) presentación de objetivos y c) Resumen es previos. En segundo lugar, las constructivales con: a) analogías, b) ilustraciones, resultados no tan distantes la investigación de Duran O. (2015) que presenta que los cuatro tipos de estrategias de enseñanza aprendizaje más usadas por los docentes de Matemática del Colegio Belga los cuales son: Preinstruccionales, Coinstruccionales, Resolución de Problemas, Postinstruccionales.

#### **4.3. Variable Estrategias de Aprendizaje**

Las estrategias de aprendizaje que se presentaron en los instrumentos están basadas en la clasificación de Barriga y Hernández (2002) como estrategias de recirculación, de elaboración y de organización de todas estas solo un 51% de los 444 estudiantes entrevistados respondieron que sí conocen de las estrategias de aprendizaje, 32% de los estudiantes conocen algunas de las estrategias, y un 17% de los alumnos no conocen ninguna estrategia.

La aplicación de estrategias de aprendizaje por parte de los alumnos se resume estadísticamente de la siguiente manera; la media es de 70.78 con una desviación estándar de 3.13, con una nota mínima de 63 y una máxima de 76, la mediana es de 71, tiene una asimetría de -0.78 negativa. La gráfica va hacia la izquierda, una curtosis de 0.69 lo cual indica que es Leptocúrtica, los datos están muy concentrados en la media, siendo una curva muy apuntada,

Las estrategias de aprendizaje como bien señala Barriga y Hernández (2002) pueden aplicarse sólo si el material proporcionado al estudiante tiene un mínimo de significatividad lógica y psicológica, por ejemplo, en matemática no todas las estrategias de aprendizaje serían utilizadas por ello no es de extrañarse que, aunque conocen de algunas estrategias no las aplican. Los resultados muestran que el 44% si las aplica, el 35% algunas veces, y un 17 nunca aplica estrategias

de aprendizajes. Según la variable aprendizaje, acá se puede notar que 79% aplica estrategias, si un 93% de los jóvenes que perseveraron ganaron el PAP, se puede ver que si existe una relación directa entre estas variables.

Los autores Barriga y Hernández (2002) clasifican las estrategias de aprendizaje en tres grandes ramas estratégicas de recirculación también llamadas de ensayo. Las cuales puede tener dos finalidades: una forma parte de un repaso simple que es desarrollada a través de una técnica o habilidad de repetición simple y acumulativa, y la otra finalidad es de apoyo al repaso que se realiza a través de subrayar, destacar y copiar. Se preguntó a los 444 estudiantes si vuelven a realizar los ejercicios vistos en clase a manera de repaso de los cuales 237 un 53% indicó que algunas veces los hacen de nuevo, 70 estudiantes un 15% indicó que siempre realizan los ejercicios otra vez, 123 estudiantes un 27% indicó que pocas veces utiliza este recursos y 14 estudiantes un 3% indicó que nunca vuelve a utilizarlo. Otra relación directa con los estudiantes que reprobaron en el programa y refuerza lo que indica Marqués y Sancho (1987) "los individuos aprenden mediante un proceso de ensayo-error, hábilmente dirigido por medio de una serie de refuerzos positivos (o negativos) y la repetición pertinente", en la matemática es algo recurrente.

Los estudiantes en relación con las estrategias de repaso se pueden media a través de que tanto copian de la pizarra, 409 estudiantes un 92% siempre copia y un 7% lo hace algunas veces y un 1% nunca copia nada en la pizarra.

Barriga y Hernández (2002) indican que las estrategias de elaboración son aquellas cuya finalidad es el de procesamiento simple a través de palabras clave, rimas, imágenes mentales, parafraseo y por el procesamiento complejo que se lleva a cabo por elaboración de inferencias, resúmenes, analogías y elaboración conceptual.

Entre las estrategias de elaboración simple según la clasificación de Barriga y Hernández (2002) se encuentra el parafraseado que se entendió en el estudio como las explicaciones que los alumnos se hacen a ellos mismos con sus propias palabras de estos 262 un 59% siempre lo utiliza, 136 un 31% algunas veces, 39 un 9% pocas veces y 7 estudiantes un 1%, nunca la emplea.

Barriga y Hernández (2002) contempla las estrategias de organización que se dividen en clasificación de información a través del uso de categorías y en jerarquización y organización de la información a través de las redes semánticas, mapas conceptuales y uso de estructuras textuales. 24 estudiantes siempre utilizan redes semánticas, 103 algunas veces, 181 pocas veces y 136 nunca emplea redes semánticas. En cuanto a los mapas conceptuales no hay mucha diferencia, solo 11 estudiantes siempre emplean esta estrategia, 85 algunas veces, 192 pocas veces y 156 nunca. Esta son unas estrategias desaprovechadas por parte de los estudiantes porque para Flores (2003) el aprendizaje matemático es de tipo estructuralista, principalmente cuando se refiere al aprendizaje de conceptos, porque se considera que aprender es alterar estructuras, y que estas alteraciones se realizan de manera global, estructuras que pueden redefinirse con la ayuda de una red semántica y mapas conceptuales.

Las estrategias de elaboración según Barriga y Hernández (2002) se pueden dividir en un procesamiento complejo también llamada estrategias de aprendizaje de comprensión que incluye las técnicas y habilidades de: elaboración de inferencias, resumir, analogías y elaboración conceptual. Usa categorías mentales, por ello se preguntó a los estudiantes si tiene categorías mentales de los temas matemáticos de los cuales 97 respondieron que siempre, 230 que algunas veces 91 de ellos pocas veces y solo 26 estudiantes respondieron que nunca utilizan categorías mentales.



Otra técnica de comprensión es la de hacer resúmenes de los cuales 51 estudiantes indicaron que, si la utilizan, 131 algunas veces, 195 estudiantes la utilizan pocas veces y 67 nunca elaboran resúmenes.

Las estrategias de circulación de información se pueden dividir a su vez en estrategias de apoyo las cuales clasifica Díaz y Hernández (2002) en subrayar, destacar y copiar. Respecto a la técnica de subrayar 87 estudiantes indicaron que siempre la utilizan, 105 algunas veces, 144 pocas veces y 108 nunca emplean esta técnica.

Como un complemento a las estrategias de apoyo se tomó en cuenta en la entrega de tareas de manera puntual de los alumnos, de los 444 estudiantes, 341 siempre lo hace de manera puntual, 85, algunas veces 14 pocas veces y 4 indicaron que nunca entregan tareas. Sumando los 14 y 4 indicaron forman un 4% se podría decir que entregar tareas y ganar el programa PAP tienen una relación muy directa porque de los alumnos que siguieron en el programa solo 7% reprobó.

También se consideró si los estudiantes estudian una hora o más fuera de clase, de los cuales 74 indicaron que siempre, 207 algunas veces, 148 pocas veces, y 15 nunca. Aquí existe mucha diferencia o no se tienen relación directa con la nota final de los estudiantes. Así mismo se preguntó si asiste a clases regularmente 381 siempre asiste, 52 algunas veces, 10 pocas veces, y una persona nunca asiste.

#### **4.4. Análisis de Variables**

Al analizar la variables a través de coeficiente de correlación de Pearson las variables presentan los siguiente resultados: la variable aprendizaje analizada con la nota total de los estudiantes en el programa PAP y la variable estrategias de enseñanza presenta un coeficiente de correlación de 0.2155 lo que indica que tiene una mínima correlación ya que los valores máximos son de 1, y la variable

aprendizaje con la variable estrategias de aprendizaje presentan 0.04812 lo cual indica que tiene un mínima correlación. Este valor está muy cercano a cero, cuando el coeficiente de correlación da 0 significa que no existe correlación alguna, contrario a esto, es la influencia positiva de las estrategias didácticas en el aprendizaje de la matemática que concluye, Lázaro D. (2012).

Tomando otro punto de vista y seleccionando las primeras 444 notas más altas que sería una aproximación a los estudiantes entrevistados y quizá el valor más real, se tiene los siguientes datos: la variable aprendizaje analizada con la nota total de los estudiantes en el programa PAP y la variable estrategias de enseñanza presenta un coeficiente de -0.04368 lo que indica que tiene una mínima correlación inversa. Quiere decir que es posible que mientras menos estrategias de enseñanza apliquen los docentes, tienen mejor nota los estudiantes, o es casi nula la correlación. Al analizar la variable aprendizaje con la variable estrategias de aprendizaje presentan un coeficiente de correlación de 0.07729 lo cual representa una correlación directa pero muy baja.

Para determinar la relación de la variable se utilizó la prueba del chi cuadrado, donde desde un inicio esta prueba asume una hipótesis nula que indica que las dos variables tienen independencias y la hipótesis alternativa que las variables están relacionadas. Se trabajó con un nivel de significancia de 5%, indica que la hipótesis nula es aceptada ósea que tienen independencias los datos.

#### **4.5. Conclusiones**

1. El nivel de aprendizaje de los estudiantes que permanecen al final del programa tiene un nivel alto, porque de 444 jóvenes que permanecieron al final del programa, 416 aprobaron el mismo y 126 ganaron con un puntaje de 71 a 80 puntos.

2. Las estrategias más usadas por los docentes del Programa Académico Preparatorio PAP son las de preinstruccional las cuales son: a) organizadores previos, b) presentación de objetivos, c) Resúmenes previos. En segundo lugar, las construccionales con: a) analogías, b) ilustraciones.
3. Las estrategias de aprendizaje más usadas por los estudiantes en el Programa Académico Preparatorio PAP son: a) estrategias de repaso y b) estrategias de elaboración simple. Emplean todas en su mayoría, excepto estrategias de organización que incluye mapas mentales y redes semánticas.
4. La relación del nivel de aprendizaje con las estrategias de aprendizaje que aplican los estudiantes es muy baja si se toma de forma general, si se toman estrategias de forma individual, hay una gran relación por ejemplo con las variables, con los jóvenes que estuvieron al final del programa que utilizan un 79% de estrategias y de estos jóvenes un 93% ganaron.
5. No existe relación con el nivel de aprendizaje y las estrategias de enseñanza que los docentes utilizan en su práctica docente.
6. Para contribuir con el aprendizaje de los estudiantes en el programa preparatorio PAP se determinó que las estrategias de enseñanza que los docentes aplican no inciden directamente en el aprendizaje de los mismos, por ello se propone capacitar a los docentes con las estrategias de enseñanza y desarrollar encuentros de comunidades de aprendizaje, así como el reforzamiento de las estrategias de aprendizaje en los estudiantes a través de módulos de capacitación.

#### **4.6. Recomendaciones**

1. Motivar a la permanencia de los estudiantes dentro del programa a través de espacios de discusión donde presenten los resultados de la presente investigación.
2. Facilitar a los docentes del Programa Académico Preparatorio PAP material de lectura sobre el uso de estrategias de enseñanza.
3. Empoderar a los estudiantes sobre las estrategias de aprendizaje a través de una capacitación antes de iniciar el programa.
4. Capacitar a los estudiantes sobre las estrategias de aprendizaje principalmente sobre las estrategias de organización. Para mejorar su nivel de aprendizaje dentro del programa.
5. Promover encuentros de comunidades de aprendizaje para los docentes.
6. Promover la identificación de los compromisos adquiridos por parte de los estudiantes, para poder aprobar el curso del PAP.

## REFERENCIAS

### Libros

Abero L. et al 2015, *Abriendo puertas al conocimiento*, convocatoria, CLACSO, Uruguay.

Arriaza M. (2016), *Guía Práctica de Análisis de Datos*. España Junta de Andalucía, consejería de innovación, ciencia y empresa.

Barriga, F. y Hernández, G. (1999) *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México. McGraw Hill, 2° Edición.

Barriga, F. y Hernández, G. (2002) *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista*. México, Mc Graw-Hill.

Blum, W. (1985). Anwendungorientierter Mathematikunterricht in der didaktischen Diskussion. *Mathematische Semesterberichte*,32: 195-232.

Bradna, G. G. (s.f.). Tesis... ¿Quién dijo miedo? Guatemala.

Briones, G. (1996) *Metodología de la Investigación Cuantitativa en las Ciencias Sociales*.

Castañeda, M., Cabrera, A., Navarro, Y., y Wietse, V., (2010). *Procesamiento de datos y análisis estadístico utilizando SPSS*. CEES- Centro de Estudios de Educación Superior. Porto Alegre, España.

- Danhke, G.L. (1989). *Investigación y comunicación*. En C. Fernández—Collado y La comunicación humana: ciencia social. México, D.F.:
- Franke, M. (1996). *Offener Mathematikunterricht in einer altersgemischten Gruppe*. En: GSZ104/1997, 15 -18.
- Freudenthal, H. (1978). *Vorrede zu einer Wissenschaft von Mathematikunterricht*. München: Oldenburg.
- Flores, P. (2001). *Aprendizaje y Evaluación en Matemáticas*. En Castro, E. (Coord.) *Matemáticas y su Didáctica para la formación inicial de maestros de primaria*. Madrid: Síntesis.
- Gagné R. M. (1965). *The conditions of learning*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Godino, J., Batanero, C. y Font. V. (1976). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. Tesis Doctoral, Universidad de Granada, Granada, España.
- Gómez, I. M. (2000). *Matemática emocional. Los efectos en el aprendizaje matemático*. Madrid: Narcea.
- Glaser, R. (1974). *Variables en el aprendizaje por descubrimiento, en Shulman, L.S., Keislar, E.R, Aprendizaje por descubrimiento. Evaluación crítica*. Trillas México.
- Hernández, Fernández y Baptista 2014, *Metodología de la Investigación*, 6ta ed. Mc Graw Hill. México

- Hernández, Fernández y Baptista (2010), *Metodología de la Investigación*, 5ta ed. Mc Graw Hill. México.
- Hernandez, P. y Garcia, L. (1991): *Psicología y enseñanza del estudio*. Madrid. Pirámide
- Kline, M. (1985). *Matemáticas, la pérdida de la certidumbre*. Madrid: Siglo XXI
- Kolb, D. (1976). *The Learning Style Inventory: Technical Manual*. Boston, Ma.: McBer.
- Kuhn, T. (1971). *La estructura de las revoluciones científicas*. FCE: México.
- Monzón G. (2000) *Introducción al proceso de la investigación científica*. Guatemala; Editorial Oscar de León Palacios.
- Nesher, P. (2000). *Problemas relacionados entre lenguaje natural y lenguaje matemático*. En: Gorgorió, N., Deulofeu, J. y Bishop, A. (Coords.). *Matemáticas y educación. Retos y cambios desde una perspectiva internacional* (pp. 109-124). Barcelona (España)
- Nérici, I. G. (1985). *Hacia una didáctica general dinámica*. Buenos Aires, Argentina: Kapelusz.
- Ortiz, F. y García, M. (2005). *Metodología de la investigación: El proceso y sus técnicas*. México: Limusa.
- Pimienta, J. H. (2012). *Estrategias de Enseñanza-Aprendizaje*. 1ra. Edición, Pearson Educación. México.

Skovsmose, O. (1994). *Towards a Philosophy of Critical Mathematics Education*. Dordrecht: Kluwer.

Terry G. Stephen F. (1993). *Principios de la Administración*. Editorial Continental. México.

Weinstein, C. E., y Mayer, R. E. (1986). *The teaching of learning strategies*. En M. C. Wittrock (Ed.). *Handbook of research on teaching*, New York: McMillan.

Zabalsa, M.A. (1991). *Fundamentos de la Didáctica y del conocimiento didáctico*. En A. Medina y M.L. Sevillano (coord.): *El currículo Fundamentación, Diseño, Desarrollo y Educación*. Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid, España.

Zorrilla A. (1993). *Introducción a la metodología de la investigación*. México, Aguilar Leon y Cal, Editores, 11ª Edición.

### **Documentos**

Amador M. (1998). *Redes telemáticas y educación*. Master en Multimedia y Educación (Documento policopiado).

DIGI-USAC 2014, Líneas prioritarias de investigación, USAC-DIGI pdf.

EFPEM-USAC, 2016, Líneas prioritarias de investigación para nivel maestría, EFPEM-USAC, pdf.

EFPEM-USAC, 2016, Lineamientos para elaborar Punto de Tesis, EFPEM-USAC, pdf.

Mora Castor David, (2003) *Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas*. Revista de Pedagogía. Caracas.



## Tesis

Alpizar M. (2014). *Actitudes del Docente de Matemáticas de Enseñanza Secundaria (ESO y Bachillerato) en Relación Docente-Estudiantes*. Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona, España.

Bedoya M y Ospina S. (2014). *Concepciones que Poseen los Profesores de Matemática Sobre la Resolución de Problemas y Cómo Afectan los Métodos de Enseñanza y Aprendizaje*. Tesis de Maestría, Universidad de Medellín Departamento de Ciencias Básicas Medellín, Colombia.

Duran O. (2015). *Estrategias de Enseñanza-Aprendizaje que Emplean los Docentes de Matemática en el Instituto Belga Guatemalteco*. Tesis de Maestría, Universidad Rafael Landívar, Guatemala.

Garzón M. (2015). *Desarrollo y Comprensión de la Semiótica Matemática a Partir de la Semiótica Lingüística y el Lenguaje Común*. Tesis Doctoral, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia.

González D. (2015). *Relación entre el Rendimiento Académico en Matemáticas y Variables Afectivas y Cognitivas en Estudiantes Preuniversitarios de la Universidad Católica Santo Toribio De Mogrovejo*, Tesis Doctoral, Universidad de Málaga, España.

Guerra A. (2013). *El Aprendizaje de Matemática que los Estudiantes de la Carrera de Perito Contador Tienen Ante la Prueba de Conocimientos Básicos de Matemática para el Ingreso a la Facultad de Ciencias Económicas de la USAC*. Tesis de Grado, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.

- Lázaro D. (2012). *Estrategias Didácticas y Aprendizaje de la Matemática en el Programa de Estudios por Experiencia Laboral*. Tesis Doctoral, Universidad de San Martín de Porres, Perú.
- Lucas M. (2013). *Estrategias para el Desarrollo de Habilidades de Pensamiento Lógico Matemático en el Aprendizaje del Cálculo Diferencial*. Tesis de Grado, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.
- Martínez M. (2014). *Estrategias para Promover el Desarrollo del Aprendizaje Autónomo en el Alumno de Matemáticas I del Nivel Medio Superior*. Tesis de Maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León, México.
- Vallejos S. (2012). *Significados que Otorgan a los Resultados Obtenidos en Prueba Estandarizada Simce, Docentes de Matemática y Lenguaje y Comunicación de dos Liceos de Enseñanza Media Técnico Profesional de la Región Metropolitana*. Tesis Doctoral, Universidad de Chile, Chile.

## ANEXOS

### **Anexo No. 1 Descripción del Programa Académico Preparatorio PAP para Ingeniería**

El Programa Académico Preparatorio –PAP- constituye un programa permanente, continuo y sistemático, cuyo propósito es nivelar los conocimientos de las ciencias básicas, específicas y desarrollar las habilidades de acuerdo con los requerimientos del perfil de ingreso de la carrera de cada unidad académica a la cual el estudiante de nivel medio aspira ingresar.

Quienes pueden ingresar: Todo estudiante graduado del nivel de Enseñanza Media, que obtuvo resultado **insatisfactorio** en las Pruebas de Conocimientos Básicos del curso que desea asignarse en el Programa Académico Preparatorio o en la Prueba Específica de Matemática para Ingeniería. Con una duración de nueve meses.

Jornadas que se ofrecen: las jornadas que ofrece el programa son: matutina, vespertina y nocturna.

Donde funciona el programa: funciona en la Escuela de Profesores de Enseñanza Media -EFPEM-, Avenida Petapa y 32 calle, zona 12.

**Costo: el Programa es cofinanciable con aporte de los estudiantes y la Universidad de San Carlos de Guatemala. El aporte por alumno es de Q350.00**

## Proceso de Ingreso de la Facultad de Ingeniería

**USAC** Proceso de Ingreso

**Programa Académico Preparatorio - PAP-**

- 1 Prueba de Orientación Vocacional
- 2 Pruebas de Conocimientos Básicos
- 3 Pruebas Específicas
- 4 Inscripción

Inicio | Proceso de ingreso | Pruebas por Unidad Académica ingreso 2018 | Calendario de pruebas ingreso 2018 | Temas a estudiar para aplicar las PCB

Pagos | Preguntas frecuentes | Resultados PCB | Simulador de PCB | Vigencia de pruebas

Fuente: [http://www2.usac.edu.gt/nuevos/proceso\\_ingreso.html](http://www2.usac.edu.gt/nuevos/proceso_ingreso.html)

### 3. Calendario de Pruebas de Ingreso 2018

**USAC TRICENTENARIA** Universidad del Sur Occidente de Guatemala

## CALENDARIO DE PRUEBAS INGRESO 2018

**CALENDARIO DE PRUEBAS DE CONOCIMIENTOS BÁSICOS INGRESO 2018**

FECHA	INSCRIPCIÓN	APLICACIÓN	RESULTADOS
1A. FECHA	11 al 19 de mayo de 2017	29 de mayo al 2 de junio de 2017	28 de junio al 5 de julio de 2017
2DA. FECHA	10 al 14 de julio de 2017	24 al 28 de julio de 2017	16 al 23 de agosto de 2017
3RA. FECHA	4 al 8 de septiembre de 2017	20 al 26 de septiembre de 2017	9 al 13 de octubre de 2017
4TA. FECHA	18 al 25 de octubre de 2017	7 al 10 de noviembre de 2017	23 al 28 de noviembre de 2017

**PRUEBAS DE ORIENTACIÓN VOCACIONAL**  
Para realizarla ingresa a: [www.vocacional.usac.edu.gt](http://www.vocacional.usac.edu.gt)

**PRUEBAS DE CONOCIMIENTOS BÁSICOS**  
**Inscripción:** en las ventanillas del SUN, 1er. nivel del Edificio de Recursos Educativos. Debes presentar: Tarjeta de Orientación Vocacional (tarjeta amarilla) o carné universitario y documento de identificación con fotografía. Atención: de lunes a viernes de 7:30 a 15:30 horas.  
**Consulta las pruebas que la carrera que deseas estudiar solicita por medio del botón Pruebas por Unidad Académica.**  
**Importante:** realizada la inscripción no se efectuará ningún cambio en la misma.  
**Aplicación:** la fecha, edificio, hora y salón se indica en la hoja de asignación que se te entrega en el momento en que realices tu inscripción a las Pruebas de Conocimientos Básicos.  
**Entrega de resultados:** en la oficina del SUN de acuerdo a calendarización establecida, debes presentar tu Tarjeta de Orientación Vocacional o carné universitario y documento de identificación con fotografía. **TODO TRÁMITE ES PERSONAL**

**PRUEBAS ESPECÍFICAS**  
Consulta aquí

Inicio | Proceso de ingreso | Pruebas por Unidad Académica ingreso 2018 | Calendario de pruebas ingreso 2018 | Temas a estudiar para aplicar las PCB

Pagos | Preguntas frecuentes | Resultados PCB | Simulador de PCB | Vigencia de pruebas

Fuente: <http://www2.usac.edu.gt/nuevos/calendario.html>

**Anexo No. 2 Propuesta para la Implementación de Estrategias de Aprendizaje para los Estudiantes y Estrategias de Enseñanza para Los Docentes**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA  
MAESTRÍA EN FORMACIÓN DOCENTE



**PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACION DE ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE PARA LOS ESTUDIANTES Y ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA PARA LOS DOCENTES EN EL PROGRAMA ACADÉMICO PREPARATORIO PAP DE MATEMÁTICA PARA INGENIERÍA**

**EVELYN ELVIRA GUALIM SÁNCHEZ**  
**200512279**

GUATEMALA, NOVIEMBRE 2017

## Índice

Introducción

Objetivos

Justificación

Fundamentación Teórica

Propuesta

Referencias Bibliográficas

## Introducción

La presente propuesta se enfoca en contribuir con el aprendizaje de los estudiantes en el Programa Preparatorio PAP de matemática, proponiendo estrategias de enseñanza para los docentes de la matemática y estrategias de aprendizaje para los estudiantes, a través del diseño de un curso inicial para los estudiantes del Programa preparatoria PAP. En este se insta a comprometerse con el programa, porque según los resultados de la investigación de 444 estudiantes que permanecen en el programa un 97% de ellos que perseveran dentro del programa logran ganar. Entonces se puede observar que el nivel de los estudiantes es satisfactorio por qué; 271 estudiantes obtuvieron una nota de 61 a 70 puntos, 126 obtuvieron una nota de 71 a 81 puntos y 19 estudiantes obtuvieron un alto desempeño de 81 a 100 puntos.

De igual manera se considera un curso para los docentes del Programa Académico Preparatorio PAP, donde se les explicaría las mejores estrategias de enseñanza para el área de matemática, porque los docentes actualmente aplican un 80% de ciertas estrategias de enseñanza de la matemática.

Estas necesidades se identificaron según la investigación que se planteó con el título Estrategias de Aprendizaje Usadas por los Estudiantes y Estrategias de Enseñanza Empleadas por los Docentes en el Programa Académico Preparatorio PAP de Matemática para Ingeniería, para los cuales se utilizaron diversos instrumentos y técnicas de recolección de datos, para luego darles un tratamiento estadístico. Con estos cursos y capacitaciones se desea que sea una iniciativa que motive positivamente en el mejoramiento de la calidad educativa, mediante la presente propuesta de formación.

Esta propuesta se desarrolló en el marco de un diseño de un plan, entendiendo que debe ser concisa y pequeña para el máximo aprovechamiento del tiempo de los docentes y de los alumnos. Para el desarrollo de la implementación de este

proceso se plantea utilizar métodos de enseñanza y estrategias de aprendizaje que toman en cuenta las características de los profesores, los principios psicopedagógicos de la formación de adultos, y utilizando las tecnologías de la información y comunicación para favorecer los aprendizajes, de los estudiantes.



## **Objetivos**

### **Objetivo General**

- Contribuir con el aprendizaje de los estudiantes en el Programa Preparatorio PAP de matemática a través de cursos de estrategias de enseñanza para los docentes de la matemática y estrategias de aprendizaje para los estudiantes.

### **Objetivos específicos:**

- Contribuir al mejoramiento del desempeño de los estudiantes del Programa Académico Preparatorio para Ingeniería PAP a través de la enseñanza de estrategias de aprendizaje de la matemática.
- Fortalecer las habilidades y destrezas de estudio en los estudiantes a través de las estrategias de aprendizaje de manera eficiente.
- Motivar a los estudiantes para que utilicen adecuadamente las estrategias de aprendizaje.
- Contribuir al mejoramiento del desempeño de los docentes del Programa Académico Preparatorio para Ingeniería PAP a través de la capacitación de estrategias de enseñanza de la matemática.
- Motivar a los docentes para que apliquen adecuadamente las estrategias de aprendizaje dentro del Programa Académico Preparatorio Para Ingeniería PAP.

## **Justificación**

La presente propuesta pretende contribuir con el aprendizaje de los estudiantes en el Programa Preparatorio PAP de matemática proponiendo estrategias de enseñanza adecuadas para los docentes de la matemática y estrategias de aprendizaje ideales para los estudiantes.

Se ha visto en la investigación que el resultado satisfactorio de los estudiantes en el programa se debe en gran medida a la permanencia que estos tengan, por ello se les debe capacitar para mejorar su aprendizaje y así empoderarlos en sus estudios.

Las estrategias de enseñanza que los docentes aplican no presentan una estrecha relación con el aprendizaje de los estudiantes, pero se puede observar que ya se aplica una gran variedad de estrategias de enseñanza por lo que es necesario aumentar y mejorar esta práctica, que es parte fundamental en el aprendizaje del estudiante.

## Fundamentación Teórica

Según Gagné (1965) El aprendizaje consiste en un cambio de la disposición o capacidad humana, con carácter de relativa permanencia y que no es atribuible simplemente al proceso de desarrollo. Mientras que para Zabalza (1991) El aprendizaje se ocupa básicamente de tres dimensiones: como constructo teórico, como tarea del alumno y como tarea de los profesores, esto es, el conjunto de factores que pueden intervenir sobre el aprendizaje.

El programa Académico Preparatorio PAP, es el encargado de desarrollar habilidades, destrezas y pensamiento lógico matemático, para aprobar las pruebas específicas de Ingeniería o bien aprobar el programa PAP que se convierte en un pase directo a la Facultad de Ingeniería. El aprendizaje dentro del programa se mide según las notas que los estudiantes puedan alcanzar, es un aprendizaje satisfactorio cuando la nota es igual o superior a 61 puntos. Según el Sistema de Primer ingreso de la Facultad de Ingeniería en el año 2017 se inscribieron 1,266 jóvenes en el PAP, para adquirir habilidades y destrezas matemáticas y así ingresar a la Facultad de Ingeniería.

Mucho del conocimiento matemático que los jóvenes aprenden en al PAP no es nuevo, sin embargo, el análisis de la matemática como un conjunto total si es un nuevo descubrimiento, y la aplicación de cada teorema o ley también es nuevo. A Glaser (1974) le interesan los datos y las especificaciones del desarrollo de procedimientos y materiales en el aprendizaje por descubrimiento. Su idea de operación establece los siguientes puntos:

- Analizar la conducta para establecer un modelo tomando en cuenta las diferencias individuales. Por ello son importantes las características de la clase, el estímulo, la respuesta y las estructuras del contenido junto con los repertorios conductuales porque estos determinan lo que se desea enseñar y la manera óptima de hacerlo.

- Analizar las características de los estudiantes antes de la instrucción o al inicio del aprendizaje, en cuanto a: cómo ha adquirido algunos temas, la medida en que interfiere el aprendizaje anterior con el nuevo, si el estudiante es capaz de hacer las discriminaciones sensoriales y las aptitudes que se requieren al inicio del aprendizaje.
- Con la información preinstruccional y la ejecución final, orientar y anticiparse a todos los efectos motivacionales para mantener o extender la aptitud que se trata de enseñar.
- Al final, se prepara para medir y evaluar la naturaleza de la competencia lograda por el alumno en relación con los criterios de ejecución que se le indicó a lo largo de la clase.

Para Díaz, Barriga, Castañeda y Lule (citado por Barriga y Hernández, 2002) por las estrategias de aprendizaje son procedimientos, entiéndase un conjunto de pasos, operaciones, o habilidades que un aprendiz emplea de forma consciente controlada, e intencional como instrumentos flexibles para aprender significativamente y solucionar problemas.

Los autores Barriga y Hernández (2002) clasifican las estrategias de aprendizaje en tres grandes ramas; estrategias de **recirculación**, la cual puede tener dos finalidades, una forma parte de un repaso simple que es desarrollada a través de una técnica o habilidad de repetición simple y acumulativa, y la otra es de apoyo al repaso que se realiza a través de subrayar, destacar copiar. Otra gran rama es la de **elaboración** que se subdivide a su vez en una finalidad de procesamiento simple a través de palabras clave, rimas, imágenes mentales, parafraseo y por el procesamiento complejo que se lleva a cabo por elaboración de inferencias, resúmenes, analogías, elaboración conceptual.

Y por último Barriga y Hernández (2002) contempla las estrategias de **organización** que se dividen en clasificación de información a través del uso de categorías y en jerarquización y organización de la información a través de las redes semánticas, mapas conceptuales y uso de estructuras textuales.

Según Díaz, Barriga, Castañeda y Lule (citado por Barriga y Hernández, 2002) las estrategias de enseñanza deben abordar aspectos de diseño y empleo de objetivos e intenciones de enseñanza como lo son las preguntas insertadas, ilustraciones, modos de respuesta, organizadores anticipados, redes semánticas, analogías mapas conceptuales y esquemas de estructuración de textos, entre otros.

Barriga y Hernández (2002), define que los objetivos como estrategias deben de ser construidos en forma directa y clara y entendible utilizando una redacción y vocabulario apropiados para el alumno, para indicar el punto hacia donde se quiere llegar.

También Barriga y Hernández (2002) definen los resúmenes como una síntesis y abstracción de la información relevante de un discurso oral o escrito, donde se enfatizan los conceptos clave, principios y argumento central y los organizadores previos como información de tipo introductorio y contextual.

Las analogías están definidas por Barriga y Hernández (2002) como proposiciones que indican que una cosa o evento concreto y familiar es semejante a otro desconocido y abstracto o complejo, y las estructuras textuales u organizadores textuales como estrategias que facilitan el recuerdo y la comprensión de las partes más importantes del discurso, estas se pueden construir en base a un resumen al final de la clase, preguntas de reflexión al final.

Según Barriga, F. y Hernández, G. (1999) las estrategias de enseñanza preinstruccionales que emplea el docente en su práctica docente, sirven a los

estudiantes a activar conocimientos y experiencias previas, ayuda también a contextualizar el aprendizaje, un ejemplo de este tipo de estrategia de enseñanza sería el organizador previo, presentación de objetivos, espacios de discusión. Seguidamente, el docente puede hacer uso de las estrategias de enseñanza coinstruccionales, para apoyar el desarrollo exitoso de la clase, se enumeran las técnicas y habilidades ilustraciones, preguntas intercaladas y señalizaciones. Al final, se encuentran las estrategias postinstruccionales, benefician al estudiante en el momento que debe sintetizar, integrar y formarse un juicio sobre el aprendizaje, para lo cual también pueden ser útiles los mapas conceptuales, redes semánticas, resúmenes al final de clases organizadores textuales.

Señala Barriga y Hernández (2002) que estas pueden aplicarse sólo si el material proporcionado al estudiante tiene un mínimo de significatividad lógica y psicológica, por ejemplo, en matemática

En la enseñanza de la matemática no es posible aplicar todas las estrategias de enseñanza antes mencionadas, debido a que la matemática que se utiliza en el programa académico preparatorio PAP, es extensa, abstracta, de procedimientos largos y variados aplicados a la solución de un solo problema, por ello se piensa que las estrategias ideales son las preguntas insertadas, los organizadores anticipados, y como resumen de unidad un mapa conceptual de cómo se relacionan los temas matemáticos. Sin embargo, no el desarrollo de la misma en la clase si no a manera de resumen en cada tema que se ha estudiado.

## **Propuesta**

### **Estructura de los módulos de formación**

#### **Formación metodológica en modalidad presencial dirigida a estudiantes del Programa Académico Preparatorio para Ingeniería PAP**

### **Objetivo del Curso**

Contribuir al mejoramiento del desempeño de los estudiantes del Programa Académico Preparatorio para Ingeniería PAP a través de la capacitación de las mejores estrategias de aprendizaje de la matemática.

### **Competencias por desarrollar**

- Los estudiantes han fortalecido sus habilidades y destrezas de estudio a través de las estrategias de aprendizaje de manera eficiente.
- Los estudiantes aplican adecuadamente las estrategias de aprendizaje.
- Los estudiantes valoran las estrategias de aprendizaje.

### **Organización**

Se propone realizar el curso con una duración de 12 horas; 6 horas de clases presencial y 6 horas no presenciales, abordando los contenidos contemplados en los guiones de formación sobre los contenidos de: Contenido del programa PAP, Bibliografía obligatoria de referencia, compromisos con el programa, mis responsabilidades como estudiantes, estrategias de aprendizaje y un taller de yo me comprometo.

## **Contexto en que se debe de realizar el taller**

Este proceso se debe desarrollar los primeros días de inicio del programa PAP, este proceso lo debe de realizar un docente que maneje el uso de estrategias de aprendizaje.

## **Recursos**

- Un salón, que esté capacitado para más de 400 estudiantes, que son los estimados según los grupos definidos, este podría ser el auditorio de la EFPEM o el Auditorio Francisco Vela de la Facultad de Ingeniería.
- Equipo audiovisual; cañonera, bocinas, micrófono.
- Docente Capacitado: Como no se incurría en un pago sería una contrapartida administrativa, solamente se le extendería un diploma de reconocimiento por parte del Departamento de Matemática y/o Facultad de Ingeniería.

## **Características del PAP**

- Tiene un contenido básico definido, al igual que sus tareas, permite al estudiante una visión de lo que un curso de matemática básica 1 dentro de la facultad de ingeniera.
- El estudiante es el responsable de su progreso, porque se tiene contemplado una hora diaria de clase magistral y mínimo dos horas de estudio por cuenta propia.
- La comunicación de los estudiantes con los docentes se da de manera presencial y a través de diferentes medios como por ejemplo la página oficial del Facebook.
- La evaluación es estándar para cada una de las secciones que integran el programa.
- El programa requiere de mucho seguimiento por parte de los estudiantes.



## Presentación general de la propuesta

<p><b>Nombre del proceso formativo</b></p> <p>Formación metodológica en modalidad presencial dirigida a estudiantes del Programa Académico Preparatorio para Ingeniería PAP</p>
<p><b>Descripción general</b></p> <p>Este proceso va dirigido a la formación metodológica en modalidad presencial dirigida a estudiantes del Programa Académico Preparatorio para Ingeniería PAP. El PAP es un programa que brinda oportunidad a todos los estudiantes que desean ingresar a la facultad de ingeniería y que por lo menos se ha realizado una prueba específica de matemática, tiene un costo total de Q300.00. El Programa está dirigido jóvenes y adultos que desean ingresar a la facultad de ingeniería,</p>
<p><b>Tipo de proceso formativo (formación, actualización, perfeccionamiento)</b></p> <p>Formación metodológica en modalidad presencial dirigida a estudiantes del Programa Académico Preparatorio para Ingeniería PAP</p>
<p><b>Campo al que corresponde el programa (educación)</b></p> <p>Educación Superior.</p>
<p><b>Unidad responsable del proceso al momento de ejecutarlo</b></p> <p>Facultad de Ingeniería</p>
<p><b>Duración total en horas</b></p> <p>12 horas, 3 sesiones de 2 horas presenciales y 2 horas teóricas</p>
<p><b>Días y horas sugeridos</b></p> <p>Como el PAP es un programa, que se da en jornada: matutina, vespertina y nocturna, se definieron 3 horarios para el curso.</p> <p>Martes, miércoles y jueves en un horario de 8:00 am a 10:00 am para la jornada matutina</p> <p>Martes, miércoles y jueves en horario de 3:00 a 5:00 de la tarde para la jornada vespertina</p> <p>Martes, miércoles y jueves en horario de 6:00 a 8:00 de la noche para la jornada nocturna.</p>
<p><b>Número de horas por encuentro</b></p> <p>2 horas.</p>
<p><b>Modalidad:</b> Presencial</p>
<p><b>Facilitador/a, es (Breve perfil y propuestas con resumen de vida):</b></p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Docentes, con formación pedagógica que laboran dentro del programa PAP.</li> </ul>			
<b>Descripción de grupo objetivo</b> Estudiantes Programa Académico Preparatorio para Ingeniería PAP			
<b>Perfil de participantes</b> Estudiantes, que desean aprobar el Programa Académico Preparatorio para Ingeniería PAP			
<b>Objetivo general del proceso formativo</b> Contribuir al mejoramiento del desempeño de los estudiantes del Programa Académico Preparatorio para Ingeniería PAP a través de la capacitación de las mejores estrategias de aprendizaje de la matemática.			
<b>Competencias generales y específicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes han fortalecido sus habilidades y destrezas para aplicar los las estrategias de aprendizaje.</li> <li>• Los estudiantes aplicaran adecuadamente las estrategias de aprendizaje dentro del Programa Académico Preparatorio para Ingeniería PAP</li> <li>• Los estudiantes valoran las metodologías.</li> </ul>			
<b>Requisitos mínimos para participar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los docentes encargados de cada sección deben de informar a la coordinación del PAP de su participación.</li> </ul>			
No.	Nombre de los módulos	Competencias	Contenidos
01.	Contenido del PAP y Compromisos con el programa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El estudiante se vuelve un ser consciente de su entorno y sus responsabilidades como futuro estudiante universitario.</li> <li>• El estudiante se compromete a ser un ejemplo como estudiante universitario.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discusión del compromiso que se adquiere al ingresar al programa.</li> <li>• Responsabilidades como estudiante</li> <li>• Luego una lluvia de ideas del porque el estudiante deja el PAP.</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entregar la carta de compromiso y explicar del reto que se adquiere con ella.</li> </ul>
02	Presentación de Estrategias de Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes han fortalecido sus habilidades y destrezas de estudio a través de las estrategias de aprendizaje de manera eficiente.</li> <li>• Los estudiantes aplican adecuadamente las estrategias de aprendizaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lluvia de ideas sobre las técnicas de estudio que emplean los alumnos en su vida cotidiana estudiantil.</li> <li>• Descripción de las estrategias de aprendizaje</li> <li>• Clasificación de las estrategias de aprendizaje.</li> <li>• Importancia de la correcta aplicación de estrategias de aprendizaje.</li> </ul>
03	Que estrategias aplicare en el PAP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes valoran las metodologías.</li> <li>• Los estudiantes valoran las estrategias de aprendizaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las estrategias de aprendizaje aplicadas a la matemática.</li> <li>• Resumen de las estrategias de Aprendizaje</li> <li>• Elaboración de un Cuadro LQS</li> </ul>
<p><b>Metodología de enseñanza y aprendizaje</b></p> <p>Se debe utilizar una metodología participativa desde el marco pedagógico para la educación de jóvenes.</p>			
<p><b>Estrategias de evaluación como aplicar</b></p> <p><b>Autoevaluación:</b> A través del cuadro de LQS</p>			

**Evaluación:** Al docente o moderador del curso, según instrumento que se encuentra al final.

**Bibliografía de referencia**

**Estrategias de enseñanza aprendizaje**

- Pimienta, J. H. (2012). *Estrategias de Enseñanza-Aprendizaje*. 1ra. Edición, Pearson Educación. México.
- Barriga, F. y Hernández, G. (2002) *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista*. México, Mc Graw-Hill.

**Estructura de los módulos de formación****Formación metodológica en modalidad presencial dirigida a docentes del Programa Académico Preparatorio para Ingeniería PAP****Objetivo del Curso**

Contribuir al mejoramiento del desempeño de los docentes del Programa Académico Preparatorio Para Ingeniería PAP a través de un curso de las mejores estrategias de enseñanza de la matemática.

**Competencias por desarrollar**

- Los docentes han fortalecido sus habilidades y destrezas de enseñanza a través de las estrategias de enseñanza de manera eficiente.
- Los docentes aplican adecuadamente las estrategias de enseñanza.
- Los docentes valoran las estrategias de enseñanza.

**Organización**

Se realizará el curso con una duración de 12 horas; 6 horas de clases presencial y 6 horas no presenciales, abordando los contenidos contemplados en los guiones de formación sobre los contenidos de: Contenido del programa PAP, Bibliografía obligatoria de referencia, compromisos, posturas que el estudiante debe asumir, estrategias de enseñanza y un encuentro de comunidades de aprendizaje.

**Contexto en que se debe de realizar el taller**

Este proceso se debe desarrollar en la fase de planificación del curso en enero del 2018 del programa PAP, este proceso lo debe de realizar un docente y/o coordinador del programa que maneje el uso de estrategias de enseñanza.

**Recursos:**

- Un salón, con capacidad para 20 personas, puede ser un aula de la EFPEM o de la Facultad de Ingeniería.
- Equipo audiovisual; cañonera, bocinas, micrófono.
- Docente Capacitado: Como no se incurriría en un pago sería una contrapartida administrativa, solamente se le extendería un diploma de reconocimiento por parte del Departamento de Matemática y/o Facultad de Ingeniería.

### **Características del PAP**

- Tiene un contenido básico definido, al igual que sus tareas, permite al estudiante una visión de lo que es un curso de matemática básica 1 dentro de la facultad de ingeniería.
- El docente tiene que ser una guía en la formación de habilidades lógico-matemáticas, pero es el estudiante el responsable de su progreso, porque se tiene contemplado una hora diaria de clase magistral y mínimo dos horas de estudio por su cuenta propia.
- La comunicación de los estudiantes con los docentes se da de manera presencial y a través de diferentes medios como por ejemplo la página oficial del Facebook.
- La evaluación es estándar para cada una de las secciones que integran el programa, la coordinación es la encargada de hacer las pruebas de evaluación.
- El programa requiere de mucho seguimiento por parte de los docentes en términos de dudas y ejemplos creativos.

### **Presentación general de la propuesta**

<p><b>Nombre del proceso formativo</b></p> <p>Formación metodológica en modalidad presencial dirigida a docentes del Programa Académico Preparatorio para Ingeniería PAP</p>
<p><b>Descripción general</b></p>

<p>Este proceso va dirigido a la formación metodológica en modalidad presencial dirigida a docentes del Programa Académico Preparatorio para Ingeniería PAP. El PAP es un programa que brinda oportunidad a todos los estudiantes que desean ingresar a la facultad de ingeniería y que por lo menos se ha realizado una prueba específica de matemática, tiene una duración de 9 meses. El Programa está dirigido jóvenes y adultos que desean ingresar a la facultad de ingeniería,</p>
<p><b>Tipo de proceso formativo (formación, actualización, perfeccionamiento)</b> Formación metodológica en modalidad presencial va dirigida a docentes del Programa Académico Preparatorio para Ingeniería PAP</p>
<p><b>Campo al que corresponde el programa (educación)</b> Educación Superior.</p>
<p><b>Unidad responsable del proceso al momento de ejecutarlo</b> Facultad de Ingeniería</p>
<p><b>Duración total en horas</b> 12 horas, 6 horas presenciales y 6 horas teóricas</p>
<p><b>Días y horas sugeridos</b> Primero días de enero del 2018, por la mañana</p>
<p><b>Número de horas por encuentro</b> 3 horas.</p>
<p><b>Modalidad:</b> Presencial</p>
<p><b>Facilitador/a, es (Breve perfil y propuestas con resumen de vida):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Docentes, con formación docente que laboran dentro del programa PAP.</li> </ul>
<p><b>Descripción de grupo objetivo</b> Docentes del Programa Académico Preparatorio para Ingeniería PAP</p>
<p><b>Perfil de participantes</b> Docentes del Programa Académico Preparatorio para Ingeniería PAP</p>
<p><b>Objetivo general del proceso formativo</b> Contribuir al mejoramiento del desempeño de los docentes del Programa Académico Preparatorio Para Ingeniería PAP a través de la capacitación de estrategias de enseñanza de la matemática.</p>
<p><b>Competencias generales y específicas</b></p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los docentes han fortalecido sus habilidades y destrezas para aplicar las estrategias de enseñanza.</li> <li>• Los docentes aplicaran adecuadamente las estrategias de enseñanza dentro del Programa Académico Preparatorio para Ingeniería PAP</li> <li>• Los docentes valoran las estrategias de enseñanza.</li> </ul>			
<b>Requisitos mínimos para participar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cada docente debe confirmar su participación en la coordinación del Programa Académico Preparatorio para Ingeniería PAP,</li> </ul>			
No.	Nombre de los módulos	Competencias	Contenidos
01.	Contenido del PAP y Presentación de Estrategias de Enseñanza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los docentes valoran las estrategias de enseñanza.</li> <li>• Los docentes aplicaran adecuadamente las estrategias de enseñanza dentro del Programa Académico Preparatorio para Ingeniería PAP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contenido de Programa del curso.</li> <li>• Discusión del compromiso que se adquiere al ingresar al programa.</li> <li>• Responsabilidades como docentes</li> <li>• Luego una lluvia de ideas del porqué el estudiante deja el PAP.</li> <li>• Explicación de la importancia de la carta de compromiso de los estudiantes.</li> <li>• Lluvia de ideas sobre las estrategias de enseñanza que creen aplicar los docentes</li> <li>• Descripción de las Estrategias de Enseñanza</li> <li>• Clasificación de las Estrategias de Enseñanza.</li> </ul>



02	Aplicando estrategias de enseñanza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los docentes han fortalecido sus habilidades y destrezas para aplicar las estrategias de enseñanza.</li> <li>• Los docentes se empoderan de su práctica docente a través de la estrategia de aprendizaje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Importancia de la correcta Aplicación de estrategias de Enseñanza.</li> <li>• Un encuentro de comunidades de aprendizaje, en donde cada uno contara sus experiencias de como ellos aplicaran las estrategias de aprendizaje.</li> </ul>
<p><b>Metodología de enseñanza y aprendizaje</b></p> <p>Se debe utilizar una metodología participativa desde el marco pedagógico para la educación de adultos.</p>			
<p><b>Estrategias de evaluación como aplicar</b></p> <p><b>Autoevaluación:</b> A través del cuadro de LQS</p> <p><b>Evaluación:</b> Al docente o moderador del curso, según instrumento que se encuentra al final.</p>			
<p><b>Bibliografía de referencia</b></p> <p><b>Estrategias de enseñanza-aprendizaje</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pimienta, J. H. (2012). <i>Estrategias de Enseñanza-Aprendizaje</i>. 1ra. Edición, Pearson Educación. México.</li> <li>• Barriga, F. y Hernández, G. (2002) <i>Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista</i>. México, Mc Graw-Hill.</li> </ul>			

## Referencias Bibliográficas

- Barriga, F. y Hernández, G. (2002) *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista*. México, Mc Graw-Hill.
- Gagné R. M. (1965). *The conditions of learning*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Glaser, R. (1974). *Variables en el aprendizaje por descubrimiento, en Shulman, L.S., Keislar, E.R, Aprendizaje por descubrimiento. Evaluación crítica*. Trillas México.
- Pimienta, J. H. (2012). *Estrategias de Enseñanza-Aprendizaje*. 1ra. Edición, Pearson Educación. México.



## Instrumento de Evaluación del Curso de Estrategias

Instrucciones: A continuación, se presentan varios cuadros para hacer la evaluación del facilitador, del curso en general y las instalaciones, por favor marque la casilla correspondiente con una "X"

### PARA EL FACILITADOR:

No.	Aspecto evaluado	Excelente	Muy bueno	Bueno	Regular	Deficiente
01	Uso adecuado del tiempo					
02	Aplicación de metodología adecuada					
03	Dominio del tema					
04	Uso de ejemplos					
05	Resolución de dudas					
06	Apoyos didácticos adecuados al tema					

### PARA EL CURSO:

No.	Aspecto evaluado	Excelente	Muy bueno	Bueno	Regular	Deficiente
01	Contenido del curso					
02	Coherencia entre nombre y contenido					
03	Información actualizada					
04	Material de apoyo recibido					
05	Relación con puesto de trabajo					
06	Aplicación a tareas laborales					

**SOBRE LAS INSTALACIONES:**

No.	Aspecto evaluado	Excelente	Muy bueno	Bueno	Regular	Deficiente
01	Instalaciones adecuadas para la actividad					
02	Limpieza					
03	Ventilación					
04	Iluminación					
05	Espacio amplio					

**Comentarios:**

--

### Anexo No. 3 Formato de consentimiento Informado



#### CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

Yo \_\_\_\_\_, alumno del curso de **Programa Académico Preparatorio Para Ingeniería PAP** y de \_\_\_\_\_ años de edad, acepto de manera voluntaria que se me incluya como sujeto de estudio en el proyecto de investigación denominado: **ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE USADAS POR LOS ESTUDIANTES Y ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA EMPLEADAS POR LOS DOCENTES**, luego de haber conocido y comprendido en su totalidad, la información sobre dicho proyecto, riesgos si los hubiera y beneficios directos e indirectos de mi participación en el estudio, y en el entendido de que:

- Mi participación como alumno no repercutirá en mis actividades ni evaluaciones programadas en el curso.
- No habrá ninguna sanción para mí en caso de no aceptar la invitación.
- Puedo retirarme del proyecto si lo considero conveniente a mis intereses, aun cuando el investigador responsable no lo solicite, informando mis razones para tal decisión en la Carta de Revocación respectiva si lo considero pertinente; pudiendo si así lo deseo, recuperar toda la información obtenida de mi participación.
- No haré ningún gasto, ni recibiré remuneración alguna por la participación en el estudio.
- Se guardará estricta confidencialidad sobre los datos obtenidos producto de mi participación, con un número de clave que ocultará mi identidad.
- Si en los resultados de mi participación como alumno se hiciera evidente algún problema relacionado con mi proceso de enseñanza – aprendizaje, se me brindará orientación al respecto.
- Puedo solicitar, en el transcurso del estudio información actualizada sobre el mismo, al investigador responsable.

**Lugar**, ciudad Universitaria Zona 12 y **Fecha**:

---

Nombre y firma del participante:

---



## CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

Yo \_\_\_\_\_, Docente del curso de **Programa Académico Preparatorio Para Ingeniería PAP** y de \_\_\_\_\_ años de edad, acepto de manera voluntaria que se me incluya como sujeto de estudio en el proyecto de investigación denominado: **ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE USADAS POR LOS ESTUDIANTES Y ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA EMPLEADAS POR LOS DOCENTES**, luego de haber conocido y comprendido en su totalidad, la información sobre dicho proyecto, riesgos si los hubiera y beneficios directos e indirectos de mi participación en el estudio, y en el entendido de que:

- Mi participación como docente, no repercutirá en mis relaciones con mi institución de adscripción.
- No habrá ninguna sanción para mí en caso de no aceptar la invitación.
- Puedo retirarme del proyecto si lo considero conveniente a mis intereses, aun cuando el investigador responsable no lo solicite, informando mis razones para tal decisión en la Carta de Revocación respectiva si lo considero pertinente; pudiendo si así lo deseo, recuperar toda la información obtenida de mi participación.
- No haré ningún gasto, ni recibiré remuneración alguna por la participación en el estudio.
- Se guardará estricta confidencialidad sobre los datos obtenidos producto de mi participación, con un número de clave que ocultará mi identidad.
- Si en los resultados de mi participación como docente se hiciera evidente algún problema relacionado con mi proceso de enseñanza – aprendizaje, se me brindará orientación al respecto.
- Puedo solicitar, en el transcurso del estudio información actualizada sobre el mismo, al investigador responsable.

**Lugar,** USAC ciudad Universitaria Zona 12 **Fecha:**

---

Nombre y firma del participante:

---

## Anexo No. 4 Instrumentos



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media –EFPEM–  
Maestría en Formación Docente

### Entrevista dirigida a estudiantes del Programa Académico Preparatorio PAP para Ingeniería

**Estimado estudiante:** El presente cuestionario tiene como objetivo recolectar datos para la investigación que se está llevando a cabo dentro del proceso de tesis de la Maestría en Formación Docente, con el fin de contribuir el proceso de aprendizaje en función de las estrategias de aprendizaje aplicadas el programa PAP.

**Instrucciones:** A continuación, se presenta una tabla con datos generales, favor de llenarla, luego encontrará diversas preguntas sobre aspectos que ha desarrollado dentro del curso del Programa Académico Preparatorio PAP y a la par unas columnas de respuesta siempre, algunas veces pocas veces y nunca. Por favor marque con un x la respuesta que considere más adecuada.

#### Datos Generales

Título diversificado obtenido	
No. de Pruebas específicas realizadas	
Edad	
Sección	
Sexo	<input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> M

No.	Preguntas	Siempre	Algunas veces	Pocas veces	Nunca
1	Hace repasos de lo visto en clase				
2	Vuelve a realizar los ejercicios vistos en clase				

3	Utiliza la técnica de subrayado en sus apuntes y libros de texto				
4	Copia lo que se presenta en la pizarra				
5	Apunta indicaciones y explicaciones que se hacen verbalmente				
6	Elabora rimas o parafrasea mentalmente acerca de teoremas o de leyes				
7	Visualiza los problemas a resolver				
8	Se explica a si mismo usando sus propias palabras				
9	Hace resúmenes de los temas hechos en clase				
10	Elabora mapas conceptuales de los temas vistos en clase				
11	Hace su tarea a cabalidad				
12	Entrega puntualmente su tarea				
13	Estudia una hora diaria o más fuera de la clase				
14	Tiene categorías mentales sobre la relación de los temas matemáticos				
15	Para estudiar elabora redes semánticas				
16	Asiste a clases regularmente				

**Gracias por su aporte**





Universidad de San Carlos de Guatemala  
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media –EFPEM–  
Maestría en Formación Docente

### Entrevista dirigida a docentes del programa Académico Preparatorio PAP de Ingeniería

Estimado docente: El presente cuestionario tiene como objetivo recolectar datos para la investigación que se está llevando a cabo dentro del proceso de tesis de la Maestría en Formación Docente, con el fin de contribuir el proceso de aprendizaje en función de las estrategias de enseñanza aplicada en el programa PAP.

**Instrucciones:** A continuación, se presenta una tabla con datos generales, favor de llenarla, luego encontrará preguntas sobre aspectos desarrollados en su práctica docente y a la par unas columnas de respuesta siempre, algunas veces pocas veces y nunca. Por favor marque con un x la respuesta que considere más adecuada.

#### Datos Generales

Título universitario obtenido	
Años de experiencia docente	
Cursos pedagógicos obtenidos	
Sexo	<input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> M

No.	Preguntas	Siempre	Algunas veces	Pocas veces	Nunca
1	En el desarrollo de la clase presenta los indicadores de logro a alcanzar en cada tema nuevo				
2	Presenta un resumen del tema a tratar en clase, para determinar los pre saberes del alumno				
3	Realiza preguntas intercaladas para evaluar				

	el proceso de asimilación del tema				
4	Utiliza ilustraciones para aclarar conceptos y teoremas				
5	Contempla espacios para discusiones sobre el tema desarrollado en clase				
6	Desarrollado la clase auxiliado con mapas conceptuales				
7	Deja como tarea elaborar redes semánticas para la organización de ideas o conceptos, del tema desarrollado en clase				
8	Al final de cada tema construye un resumen para el repaso del mismo				
9	Aplica analogías para la explicación de teoremas				
10	En él cierre de clase utiliza preguntas de reflexión				
11	Utiliza ideas claves como parte de su cierre de clase				
12	Aplica como parte de su evaluación el análisis de problemas				
13	Utiliza el modelado como estrategia de enseñanza				
14	Al utilizar la pizarra usa varios colores de marcadores				
15	Al utilizar la pizarra hace diferencias entre títulos subtítulos, ejemplos con diferentes colores de marcadores				
16	De acuerdo con la planificación de su clase existe una participación por parte de los estudiantes				
17	Los alumnos participan en actividades extra aula				

**Gracias por su aporte**



Universidad de San Carlos de Guatemala  
 Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media –EFPEM–  
 Maestría en Formación Docente

### Escala de Apreciación del Programa Académico Preparatorio PAP

#### Datos Generales

Nombre del Catedrático	
Horario	
Sección	
No. de Estudiantes	

**Instrucciones:** Marca con una “x” si se cumplen los siguientes indicadores

	Indicador	Excelente	Bien	Suficiente	Insuficiente
1	Presenta los indicadores de logro en cada clase				
2	Presenta organizadores previos del tema				
3	Realizar preguntas intercaladas para evaluar el proceso de comprensión de cada tema				
4	Utiliza mapas conceptuales para hacer una síntesis del tema de clase				
5	Realiza un repaso de los temas anteriores a la clase				
6	Crea espacios para el planteamiento de dudas por parte del estudiante				
7	Elabora dibujos o esquemas para la explicación de solución de problemas				

8	Realiza un resumen verbal al final del tema visto en clase				
9	Explica a través de analogías los problemas matemáticos				
10	Comparte ideas clave en el cierre de la clase				



Universidad de San Carlos de Guatemala

Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media –EFPEM–

Maestría en Formación Docente

### Guía de revisión de notas del Programa Académico Preparatorio PAP

#### Datos Generales

Nombre del Catedrático	
Horario	
Sección	
No. de Estudiantes	

**Instrucciones:** Llene las siguientes casillas con los valores que se registran en el cuadro de notas.

	No. de estudiantes	Nota de 61 a 70 puntos	Nota de 71 a 80 puntos	Nota de 81 a 100 puntos
No. de alumnos que aprueban el PAP				
No. de alumnos que reprobaron el PAP				
Total				

## Índice de gráficas

Gráfica No. 1 Estudiantes que aprueban el PAP .....	47
Gráfica No. 2 Estudiantes que aprueban la prueba específica .....	48
Gráfica No. 3 Estudiantes que obtuvieron una nota de 61 a 70 puntos .....	49
Gráfica No. 4 Estudiantes que obtuvieron una nota de 71 a 80 puntos .....	49
Gráfica No. 5 Estudiantes que obtuvieron una nota de 81 a 100 puntos .....	50
Gráfica No. 6 El docente conoce de Estrategias de Enseñanza .....	51
Gráfica No. 7 Aplicación de estrategias de enseñanza .....	52
Gráfica No. 8 Presenta los objetivos por alcanzar en cada tema nuevo .....	53
Gráfica No. 9 El docente da un resumen de lo que será su clase .....	53
Gráfica No. 10 El docente promueve espacios para discusiones .....	54
Gráfica No. 11 El docente presenta ilustraciones .....	55
Gráfica No. 12 Aplica analogías para explicar aplicaciones .....	55
Gráfica No. 13 Realiza preguntas intercaladas .....	56
Gráfica No. 14 Utilización de varios colores de marcadores .....	57
Gráfica No. 15 Uso de diferentes diseños entre los títulos y los subtítulos ..	57
Gráfica No. 16 El docente utiliza mapas conceptuales .....	58
Gráfica No. 17 Deja de tarea Redes Semánticas .....	58
Gráfica No. 18 Construye un resumen al final de la clase .....	59
Gráfica No. 19 En el cierre de clase utiliza preguntas de reflexión .....	59
Gráfica No. 20 El estudiante conoce de estrategias de aprendizaje .....	60
Gráfica No. 21 El estudiante aplica estrategia de aprendizaje .....	61
Gráfica No. 22 Vuelve a realizar los ejercicios vistos en clase .....	62
Gráfica No. 23 Copia lo que se presenta en la pizarra .....	62
Gráfica No. 24 Apunta indicaciones y explicaciones verbalmente .....	63
Gráfica No. 25 Elabora rimas acerca de teoremas o de leyes .....	63
Gráfica No. 26 Se explica a si mismo usando sus propias palabras .....	64
Gráfica No. 27 Para estudiar elabora redes semánticas .....	65
Gráfica No. 28 Elabora mapas conceptuales de los temas vistos .....	65
Gráfica No. 29 Emplea categorías mentales sobre la relación temas .....	66

Gráfica No. 30 Hace resúmenes de los temas hechos en clase .....	66
Gráfica No. 31 Utiliza la técnica de subrayado.....	67
Gráfica No. 32 Entrega puntualmente su tarea .....	67
Gráfica No. 33 Estudia una hora diaria o más fuera de la clase.....	68
Gráfica No. 34 Asiste a clases regularmente .....	68
Gráfica No. 35 Notas del primer parcial .....	69
Gráfica No. 36 Notas del segundo parcial.....	69
Gráfica No. 37 Notas del tercer parcial .....	70
Gráfica No. 38 Notas del cuarto parcial .....	70
Gráfica No. 39 Notas del quinto parcial.....	71
Gráfica No. 40 Examen final sobre 25 puntos .....	71
Gráfica No. 41 Nota final.....	71
Gráfica No. 42 Histograma .....	74
Gráfica No. 43 Nota Final y Aplicación de Estrategias de Enseñanza .....	74

### **Índice de tablas**

Tabla No. 1 Caracterización de los sujetos de estudio de la investigación...46	46
Tabla No. 2 Resumen Estadística descriptiva, variable aprendizaje .....	72
Tabla No. 3 Resumen Estadística descriptiva, Estrategias de Enseñanza...73	73
Tabla No. 4 Análisis de regresión lineal Variable Aprendizaje .....	75
Tabla No. 5 Coeficientes de regresión y estadísticos asociados .....	75
Tabla No. 6 Coeficientes de correlación.....	75