

Victor Roberto Rodas González

Efectividad del Programa Académico Preparatorio Matemática para Ingeniería, en el curso Matemática Básica 1, de la Facultad de Ingeniería, de la Universidad de San Carlos de Guatemala

Asesor: M. Sc. Romeo Augusto Ruano Carranza



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Humanidades
Escuela de Estudios de Postgrado
Maestría en Docencia Universitaria

Guatemala, mayo de 2014

Este informe fue presentado por el autor, como trabajo de tesis, previo a optar al grado de Maestro en Docencia Universitaria.

Guatemala, mayo de 2014

ÍNDICE

RESUMEN	i
INTRODUCCIÓN	iv
CAPÍTULO I	
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Línea de investigación	1
1.2. Tema seleccionado	1
1.3. Planteamiento del problema	1
1.4. Antecedentes	3
1.5. Justificación	18
1.6. Objetivos	20
1.6.1. Objetivo general	20
1.6.2. Objetivos específicos	20
CAPÍTULO II	
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	21
2.1. Ubicación de la investigación	21
2.2. Unidad de análisis	21
2.2.1. Población	21
2.2.2. Muestra	21
2.2.3. El instrumento	21
2.2.3.1. Tipo de investigación	23
2.2.4. Hipótesis planteadas	23
2.2.4.1. Hipótesis nula	23
2.2.4.2. Hipótesis alterna	24

2.2.5. Procedimiento	24
2.2.6. Alcances y límites	25
2.2.7. Materiales	26
2.2.8. Definición de variables	26
CAPÍTULO III	
ESTADO DEL ARTE	27
3.1. Libros	27
3.2. Tesis	27
3.3. E – grafía	28
3.4. Revistas electrónicas	30
CAPÍTULO IV	
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	32
4.1. Programa académico preparatorio	32
4.2. Programa Académico Preparatorio Matemática para Ingeniería (PAP de Ingeniería) de la Universidad de San Carlos de Guatemala	32
4.3. Curso de matemática	49
4.4. Curso remedial	50
4.5. Contenidos a evaluar en matemática por el SUN	51
4.6. Vinculación del Ministerio de Educación y la Universidad	53
4.7. Rendimiento académico	55
4.8. Conceptos acerca de currículo	58
4.9. Política	63
4.10. Educativa	63
4.11. Políticas educativas	63
	64

4.12. Evaluación educativa	
4.13. Evaluación de Proyectos Educativos	64
4.14. Intervención educativa	65
4.15. Resultados académicos de los estudiantes del PAP de Ingeniería del 2010 al 2013 (obtenida de base de datos)	65
4.16. Metodología	66
CAPÍTULO V	
PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	69
5.1. Presentación de Resultados	69
5.1.1. Comparación de notas	69
5.1.2. Estudio de diferencia de medias entre los dos grupos	70
5.2. Discusión de resultados	71
Para objetivo 1.6.2.1.	71
Para objetivo 1.6.2.2.	72
Para objetivo 1.6.2.3.	72
Para objetivo 1.6.2.4	72
CONCLUSIONES	74
RECOMENDACIONES	75
PROPUESTA DE PLANEAMIENTO DE UNA INTERVENCIÓN ACADÉMICA PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO EN MATEMÁTICA BÁSICA 1, DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA	76
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	81

APÉNDICE	85
Apéndice A: El ciclo de mejora continua PDCA (PHVA)	85
Apéndice B: Programa del PAP matemática para Ingeniería	88
Apéndice C: Instrumento empleado.	92
Apéndice D: Transcripción del reglamento del PAP	95
Apéndice E: Tabla de análisis de los resultados académicos de los estudiantes del PAP de Ingeniería del 2010 al 2013 (obtenida de base de datos)	97
Apéndice F: Ejemplo de una guía de estudio del PAP de Ingeniería del 2010	99
GLOSARIO	106

RESUMEN

La Facultad de Ingeniería de la USAC basada en los resultados obtenidos por sus aspirantes en la prueba específica de matemática de ingeniería, creó el PAP de Ingeniería, para proveer a los estudiantes una competencia que les permita enfrentar con éxito los cursos de su carrera. El objetivo de esta investigación, es realizar una medición de la efectividad del Programa Remedial de la Facultad de Ingeniería, de la Universidad de San Carlos de Guatemala en el curso Matemática Básica 1 de la misma. Esta evaluación se efectúa a través de un método estadístico deductivo, contrastando para un nivel de confianza de 95 %, las medias del rendimiento académico de dos grupos de estudiantes inscritos por primera vez, en el curso de Matemática Básica 1, en el período comprendido del 2,010 al 2,013.

Capítulo I

El trabajo se enmarca en la línea de investigación currículo y evaluación educativa, acá se expresa que el PAP de Ingeniería, ofrece a sus estudiantes una buena opción para prepararse para ingresar a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, el 41 % de los alumnos inscritos en el programa remedial de Ingeniería, lograron su objetivo. Se resalta el hecho que desde el 2002, la Universidad de San Carlos de Guatemala implantó un examen de admisión para sus aspirantes. El objetivo del trabajo es comparar el rendimiento académico promedio, de los estudiantes PAP versus estudiantes NO PAP, en el curso Matemática Básica 1, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, para medir la efectividad del PAP de Ingeniería en el período 2010 – 2013.

Capítulo II

El estudio se hizo para grupos con varianzas iguales, la variable empleada es el rendimiento académico, los grupos estudiados son, uno, el conjunto de

estudiantes del curso que ingresaron a dicha Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala a través del PAP de Ingeniería, y el otro, el conjunto de estudiantes del mismo curso que no requirieron de dicho programa para ingresar a la Facultad en mención. El grupo PAP tiene un rendimiento académico promedio de 42.16 %. El grupo No PAP tiene un rendimiento académico promedio de 41.38 %. Se concluye que los dos grupos académicamente, se comportan igual, ya que no hay diferencia significativa entre el rendimiento de los dos grupos.

En el marco teórico se presenta los conceptos que en marcan el trabajo en la línea de Currículum y evaluación educativa, también se hace un estudio comparativo de los contenidos académicos del PAP de Ingeniería y el PAP básico.

Capítulo III

Puede entenderse entonces el rendimiento académico como una capacidad intelectual y emocional de los estudiantes, que les permite agenciarse apropiadamente del conocimiento, en forma significativa, para desarrollar competencias que le hagan desempeñarse eficientemente en sus actividades profesionales y personales, y los factores que afectan esta actividad no son únicamente racionales, sino que la inteligencia emocional y el auto concepto influyen intrínsecamente para lograr un buen rendimiento académico, así la felicidad también lleva a manejar el control del rendimiento académico.

Capítulo IV

Desarrolla los conceptos que orientan a enmarcar el trabajo en su línea de investigación.

Capítulo V

Se concluye que aunque el rendimiento promedio de los estudiantes PAP, es mayor que el de los estudiantes NO PAP, no existe diferencia estadísticamente significativa entre esos valores, con una confianza del 95 % por lo que puede

decirse que los dos grupos se comportan igual académicamente. Seguidamente se plantea una propuesta de investigación a las autoridades de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala para buscar las causas del rendimiento educativo en el curso en estudio para mejorarlo en cuestión.

En el apéndice F, se presenta un ejemplo de una de las guías de estudio desarrolladas por los profesores del PAP de Ingeniería.

PALABRAS CLAVES:

PAP de Ingeniería, Rendimiento académico, Efectividad del PAP de Ingeniería, Política educativa Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

INTRODUCCIÓN

En este trabajo se realiza una evaluación de la efectividad del Programa Académico Preparatorio Matemática para Ingeniería, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en el curso Matemática Básica 1 del primer semestre, de dicha Facultad. En este documento, al programa en mención en adelante se llamará “El PAP de Ingeniería.”

El PAP de Ingeniería es el sujeto de estudio de este trabajo de investigación. Este es un programa remedial que tiene entre sus objetivos (ver anexo B), preparar a los estudiantes fortaleciendo su formación matemática, desarrollándoles las competencias necesarias que le permitan aprendizaje autónomo, capacidad de trabajo en equipo, resolución de problemas, espíritu investigativo y desarrollo de un juicio crítico para que puedan enfrentar con éxito, los cursos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Está diseñado para que todos aquellos aspirantes que desean estudiar ingeniería y que obtuvieron insatisfactorio durante un año en la prueba específica de matemática, tengan la oportunidad de prepararse para obtener satisfactorio en dicha prueba, en el año calendario posterior al que no lo lograron, o bien aprobar el PAP de Ingeniería con la nota mínima de 61 puntos, lo que les permite ingresar a esa casa de estudios, sin obtener satisfactorio en la prueba específica de matemática de dicha Facultad. Este programa tiene una duración de 9 meses, iniciando en febrero de cada año y finalizando en octubre.

La efectividad del PAP de Ingeniería se evalúa en el curso Matemática Básica 1 del primer semestre, por ser éste el curso de matemática inmediato al PAP al que deben enfrentarse los estudiantes. Se mide comparando a través de una diferencia de medias la nota promedio de los estudiantes que asistieron al PAP de Ingeniería y la de los estudiantes que no asistieron al PAP de Ingeniería.

Se escribe sobre algunos programas remediales, y la necesidad de investigar sobre ellos, para crear programas de intervención en busca de una mejora.

En los apéndices se presenta el ciclo de mejora continua, porque una consecuencia lógica de la evaluación debe ser la mejora continua, la cual cada vez está más orientada al logro de los objetivos académicos. Con la educación en la búsqueda del logro de los resultados, las políticas y la evaluación académica universitaria, cada día se construirá el conocimiento. También se presenta un programa (contenido temático del curso) del PAP de Ingeniería, y los fundamentos legales del PAP. En el apéndice F, se presenta un cuadro comparativo entre los contenidos académicos del PAP básico y del PAP de Ingeniería.

Este programa tiene una metodología participativa, basada en el desarrollo de temas en clase por medio de clases magistrales realizadas por el catedrático, facilitando la participación de los estudiantes en clase, desarrollando trabajos grupales en clase y posteriormente a ella, la resolución de tareas tanto individuales como por grupos. La evaluación del curso se lleva a cabo por medio de tareas para hacer en casa, hojas de trabajo en clase, exámenes cortos, exámenes parciales y un examen final así:

Exámenes parciales	40 puntos
Exámenes cortos	10 puntos
Tareas de casa	20 puntos
Hojas de trabajo en clase	5 puntos
Total de la zona	75 puntos
Valor del examen final	25 puntos
Total de nota del curso	100 puntos

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Línea de investigación

Currículo y evaluación educativa.

1.2. Tema seleccionado

Efectividad del Programa Académico Preparatorio, Matemática para Ingeniería, en el curso Matemática Básica 1, de la Facultad de Ingeniería, de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

1.3. Planteamiento del problema

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, requiere que los aspirantes a ingresar a ella cumplan con los siguientes requisitos: Realizar las pruebas de orientación vocacional, realizadas por la Sección de Orientación Vocacional, puede consultarse <http://nuevos.usac.edu.gt> Obtener resultado satisfactorio en las pruebas de conocimientos básicos (Lenguaje y Física) las que deben asignarse en las oficinas del Sistema de Ubicación y nivelación -SUN- el temario para estas pruebas será entregado el día que se las asigne en el SUN (edificio de Recursos Educativos 1er. Nivel consultar <http://nuevos.usac.edu.gt>, y aprobar las pruebas específicas de Matemática para Ingeniería y conocimientos de computación, estas se asignan en la página <http://control.primeringreso.ingeniería.usac.edu.gt/iniciodeespecíficas> los documentos obligatorios a presentar el día de las pruebas específicas para Ingeniería son:

1. Tarjeta de orientación vocacional
2. Constancia con resultado satisfactorio de las pruebas básicas de Lenguaje y Física
3. Boleta de asignación del examen (debe imprimirse el día que se asigne por internet)
4. Documento de identificación personal, original con fotografía y sellos correspondientes.

Someterse a la prueba específica de matemática en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en todas las oportunidades de un año, y obtener resultado insatisfactorio en ella, es una situación que coloca en un escenario triste y lamentable a muchos jóvenes estudiantes, para que puedan continuar inmediatamente con su proyecto de vida, realizando la carrera universitaria de sus sueños, pero existe El PAP de Ingeniería, que le brinda a todos esos estudiantes la opción de prepararse para enfrentar con éxito la prueba específica de matemática, obteniendo resultado satisfactorio en el examen o bien aprobar el curso con la nota mínima de 61 puntos, adquiriendo así el derecho de ingresar a la Facultad de Ingeniería sin tener que obtener resultado satisfactorio en dicha prueba, el 44.53% de los estudiantes inscritos en el PAP de Ingeniería logran su propósito, surge entonces la pregunta:

¿Cuál es la diferencia en el rendimiento académico en Matemática Básica 1 del primer semestre de Ingeniería, cómo cambia este entre los estudiantes que cursaron el PAP de Ingeniería en el año previo a ingresar a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, y el de los que no lo cursaron para ingresar, comparándolos en el mismo ciclo académico?

1.4. Antecedentes

Con relación al tema, Jáuregui (2003), publicó su trabajo donde evidenció los factores que afectan al estudiante becado en la USAC. El instrumento que empleó fue un cuadro donde se registraron los datos estadísticos de BEU-USAC. Concluyó que las condiciones de pobreza en que viven los estudiantes becados, son un factor que les impide lograr buen rendimiento académico establecido en su adjudicación becaria, el principal efecto que sufren, es la pérdida de la asignación becaria. Recomendó que debe estimularse el estudio y la investigación de todos los elementos que interfieren en el proceso de formación del recurso humano para ir mejorando completamente el sistema educativo nacional. Y, propuso establecer una metodología de trabajo social de grupos, crear salas de estudio entre otros.

Por lo que podemos decir que:

El medio de vida en el cual se desenvuelve un individuo, afecta su desempeño académico, entonces podemos decir que el rendimiento académico, la condición socioeconómica de un individuo, su situación emocional su auto concepto y otros factores emocionales y de personalidad están relacionados entre sí, donde la modificación de uno de ellos afecta a los otros entonces mejorar el rendimiento académico de un estudiante no es solo cuestión de convicción, de deseo o de esfuerzo; puede entonces pensarse que debería desarrollarse psicológicamente a las personas para que enfrenten con una actitud adecuada sus situaciones personales y trabajar autónomamente en su propia mejora como persona. Debe entonces fomentarse la investigación multiprofesional para lograr una matriz con múltiples variables desarrollando no solo a las personas en sí, sino también al país.

Asimismo, Rodas (2011), escribió un artículo donde determinó la actitud que presentaban los alumnos del PAP de Ingeniería hacia ese curso, del

programa, a través de una escala de Likert, con una muestra del 30% de los alumnos, diferentes catedráticos y horarios de estudio, donde concluyó que los estudiantes tienen un propósito de vida, claro y bien definido. Asimismo consultó el banco de datos de dicha Facultad para establecer si esa actitud les favoreció para aprobar el curso de ingreso. Por lo que comprobó que el 49% de los estudiantes del programa PAP de Ingeniería, que se sometieron a la prueba específica de Matemática, de esa Facultad en el año 2010, la aprobaron.

De manera que con este comentario quiero hacer un llamado a todos los estudiantes, a recorrer la enésima milla extra, y hacer una auto reflexión, invitándolos a realizar un ciclo de mejora continua sobre su proyecto de vida. La carrera universitaria es un proyecto individual que demanda de cada estudiante un esfuerzo continuado, entrega al estudio necesaria y suficiente para cumplir los propósitos; ésta deberá planificarse y se requerirá una serie de actitudes y situaciones creativas y competencias mínimas para convertirse en un estudiante eficaz. Normalmente se ven involucrados los padres, familiares y amigos del estudiante, así como el entorno Universitario, laboral, social y familiar.

La carrera universitaria es un problema que se debe resolver, esto quiere decir que dada una condición inicial donde se tiene un sueño (o propósito), entonces se debe transformar este en un objetivo y desarrollar una estrategia innovadora, en este punto se da paso a la creatividad del estudiante, para lograrlo en la forma más efectiva y eficiente posible.

Para estudiar hay que estar claros que:

- Estudiar no es lo más divertido del mundo, pero es interesante, importante y sumamente necesario para triunfar en nuestro propósito.

- El esfuerzo se realiza con una expectativa.
- El que persevera alcanza “y como dicen en el ciclismo el que alcanza gana”, entonces debe alcanzarse la meta y ganar así.
- Las oportunidades no se pierden, si no las aprovechamos entonces otro las aprovechará por nosotros.
- Es imprescindible desarrollar un método de estudio. “yo le aconsejo a mis estudiantes que se basen en las teorías administrativas pues la carrera universitaria también es una empresa que hay que sacar adelante. Pregúntate qué vas a estudiar, como lo vas a ser, con quién lo vas a hacer, cuándo lo vas a hacer, responde a esas interrogantes y sabrás que hacer.

Juárez (2012), investigó si existía una relación entre la comprensión lectora y el rendimiento académico en matemática I de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Rafael Landívar, utilizó como instrumento la prueba de Lectura Serie Interamericana Nivel V. Forma Des. Comprobó que existe una correlación significativa en la comprensión lectora y el rendimiento académico a un nivel de 0.001. Y, que existe correlación estadísticamente significativa a un nivel de significancia de 0.05 entre la comprensión lectora y el rendimiento académico en el curso de matemática I de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Rafael Landívar. Recomendó capacitar en el proceso lector a docentes, estudiantes y padres de familia en el Curso Matemática I, así como reevaluar a los estudiantes cada ciclo para establecer su avance el proceso lector.

Castillo (2009), investigó la relación de los estilos de aprendizaje de los estudiantes de Matemática Básica 1, basó su estudio en una metodología participativa, en la que se propone un desarrollo del aprendizaje autónomo individual y colaborativo para mejorar el rendimiento académico diferenciando el género, basado en el diagnóstico de los estilos personales y grupales del método de aprendizaje. Concluyó que se obtuvo durante el

experimento un resultado que evidenció un mejor rendimiento en el género femenino que por años se ha considerado como un grupo con menos capacidades para el estudio de la matemática. Recomendó la investigación de la influencia de factores actitudinales en el desarrollo de los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico en matemática.

Cabrera & Sánchez (s. f.), publicaron un artículo cuyo objetivo fue brindar atención especial a los altos índices de reprobación, en los estudios de nivel superior en el estado de Guanajuato, México asumieron que este índice se explicó por dos factores, la capacidad de enseñar que posee el profesor, y por la habilidad de aprender de los alumnos, aplicaron un cuestionario de hábitos de estudio en dos muestras pareadas. Los resultados obtenidos manifestaron diferencias obvias entre las variables mediante las cuales se expresan los hábitos; aún cuando no muestran relación con el desempeño académico; demostraron la unidad del instrumento en la práctica de la tutoría. Por lo cual concluyeron que es necesario cambiar los hábitos negativos, para mejora el rendimiento académico.

Asimismo, González (2011), señaló que desde el año 2002, la Universidad de San Carlos de Guatemala, implementó un examen de admisión para sus aspirantes, basándose en el hecho de la deserción de muchos estudiantes provocada por el bajo rendimiento de los mismos, recogió las opiniones de diversos grupos referente a esa decisión, algunos no creen que sea una medida en busca de la mejora sino un mecanismo de exclusión; varias personas hablaron de su caso particular al no poder ingresar a la USAC, destaca que los resultados de dichas pruebas indican que un 50% de los alumnos que se someten a ellas lo logran, y del restante 50 % solo el 40 % de ellos optan por inscribirse en el (el PAP) que la Universidad de San Carlos ofrece para paliar la situación, él concluyó que como consecuencia de ello se busca recuperar el prestigio académico que ha perdido como resultado de la baja calidad académica de los diferentes grupos.

Cuadro comparativo del contenido temático entre El programa académico Preparatorio Matemática para Ingeniería y el PAP básico de matemática, de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Este comparativo se realizó con los programas oficiales del PAP de Ingeniería en la columna izquierda y del PAP Básico (dirigido por el SUN) en la columna de la derecha, en la columna del centro se cuenta con los temas diferentes entre los curso conservando la numeración correspondiente.

Contenido Matemática para Ingeniería	Diferencia	Contenido Matemática PAP Básico
	Sistemas de numeración 0.1 No posicionales 0.2 Posicionales 0.3 Clasificación 0.4 Propiedades 0.4 Características 0.5 Operatoria básica y Cambios de base.	Sistemas de numeración 0.1 No posicionales 0.2 Posicionales 0.3 Clasificación 0.4 Propiedades 0.4 Características 0.5 Operatoria básica y Cambios de base.
Fundamentos de aritmética 1.1 Conjunto de números naturales. Concepto de sucesor y antecesor. 1.2 Números pares e impares. 1.3 Números primos y		Conjuntos numéricos 1.1 Conjunto de números naturales. Concepto de sucesor y antecesor. 1.2 Números pares e impares. 1.3 Números primos y

<p>compuestos.</p> <p>1.4 Múltiplos y divisores criterios de divisibilidad.</p> <p>1.5 Conjunto de números enteros. Orden y valor absoluto.</p> <p>1.6 Teorema fundamental de la Aritmética.</p> <p>1.7 Operaciones elementales con números enteros y sus propiedades.</p> <p>1.8 Jerarquía de las operaciones con números enteros.</p> <p>1.9 Resolución de problemas.</p> <p>1.10 Reconocimiento de patrones en sucesiones numéricas</p>		<p>compuestos.</p> <p>1.4 Múltiplos y divisores criterios de divisibilidad.</p> <p>1.5 Conjunto de números enteros. Orden y valor absoluto.</p> <p>1.6 Teorema fundamental de la Aritmética.</p> <p>1.7 Operaciones elementales con números enteros y sus propiedades.</p> <p>1.8 Jerarquía de las operaciones con números enteros.</p> <p>1.9 Resolución de problemas. Reconocimiento de patrones en sucesiones numéricas</p>
<p>Números racionales: propiedades, operaciones y aplicaciones</p> <p>2.1 Fracciones equivalentes Ampliación y</p>	<p>2.1 Fracciones</p>	<p>Números racionales: propiedades, operaciones y aplicaciones</p> <p>2.3 Operaciones elementales con números</p>

<p>simplificación de fracciones.</p> <p>2.2 Comparación de fracciones.</p> <p>2.3 Operaciones elementales con números racionales y sus propiedades.</p> <p>2.4 Jerarquía de las operaciones con números racionales.</p> <p>2.5 Fracciones decimales.</p> <p>2.6 Representación decimal de los números racionales.</p> <p>2.7 Resolución de problemas.</p>	<p>equivalentes Ampliación y simplificación de fracciones.</p> <p>2.2 Comparación de fracciones</p> <p>2.5 Fracciones decimales.</p> <p>2.6 Representación decimal de los números racionales</p> <p>2.8 Diagramas de Venn</p>	<p>racionales y sus propiedades</p> <p>2.4 Jerarquía de las operaciones con números racionales</p> <p>2.7 Resolución de problemas</p> <p>2.8 Diagramas de Venn</p>
<p>Exponentes y radicales</p> <p>3.1 Potencias y raíces con números enteros racionales.</p> <p>3.2 Leyes de los exponentes y de los radicales.</p> <p>3.3 Operaciones con potencias y radicales.</p>		<p>Exponentes y radicales</p> <p>3.1 Potencias y raíces Con números enteros racionales.</p> <p>3.2 Leyes de los exponentes y de los radicales.</p> <p>3.3 Operaciones con potencias y radicales.</p>

<p>3.4 Representación geométrica de algunas potencias y raíces.</p> <p>3.5 Operaciones con números reales.</p> <p>3.6 Resolución de problemas.</p>	<p>.3.4 Representación geométrica de algunas potencias y raíces.</p>	<p>3.5 Operaciones con Números reales.</p> <p>3.6 Resolución de problemas.</p>
<p>Fundamentos de álgebra de los números reales</p> <p>4.1 Transición del lenguaje coloquial al lenguaje algebraico.</p> <p>4.2 Expresiones algebraicas. Simplificación de términos semejantes.</p> <p>4.3 Operaciones con polinomios.</p> <p>4.4 Productos notables y sus aplicaciones.</p> <p>4.5 Factorización de polinomios.</p> <p>4.6 Operaciones con fracciones algebraicas.</p> <p>4.7 Resolución de problemas.</p>	<p>4.7 Resolución de problemas.</p>	<p>Fundamentos de álgebra de los números reales</p> <p>4.1 Transición del lenguaje coloquial al lenguaje algebraico.</p> <p>4.2 Expresiones algebraicas. Simplificación de términos semejantes.</p> <p>4.3 Operaciones con polinomios.</p> <p>4.4 Productos notables y sus aplicaciones.</p> <p>4.5 Factorización de polinomios.</p> <p>4.6 Operaciones con fracciones algebraicas.</p>

<p>Proporcionalidad</p> <p>5.1 Razones y proporciones Magnitud Razón Regla de tres Porcentajes Descuentos Interés</p> <p>5.2 Proporcionalidad directa y su aplicación en la resolución de problemas.</p> <p>5.3 Proporcionalidad inversa y su aplicación en la resolución de problemas.</p> <p>5.4 Reparto proporcional directo e inverso.</p> <p>5.5 Proporcionalidad compuesta y su aplicación en la resolución de problemas.</p>	<p>5.2 Proporcionalidad directa y su aplicación en la resolución de problemas.</p> <p>5.3 Proporcionalidad inversa y su aplicación en la resolución de problemas.</p> <p>5.4 Reparto proporcional directo e inverso.</p> <p>5.5 Proporcionalidad compuesta y su aplicación en la resolución de problemas.</p>	<p>Proporcionalidad</p> <p>5.1 Razones y proporciones Magnitud Razón Regla de tres Porcentajes Descuentos Interés</p>
<p>Ecuaciones lineales y cuadráticas</p> <p>6.1 Propiedades de la igualdad:</p>	<p>6.1 Propiedades de la igualdad:</p>	<p>Ecuaciones lineales y cuadráticas</p>

<p>reflexividad, simetría y transitividad.</p> <p>6.2 Concepto de ecuación y principio para su solución</p> <p>6.3 Ecuaciones lineales Ecuaciones equivalentes.</p> <p>6.4 Solución de ecuaciones lineales con una y dos incógnitas.</p> <p>6.5 Ecuaciones cuadráticas Concepto y forma general.</p> <p>6.6. Solución de ecuaciones cuadráticas con raíces reales: factorización, por completación y por formula general.</p>	<p>reflexividad, simetría y transitividad.</p> <p>6.2 Concepto de ecuación y principio para su solución</p>	<p>6.3 Ecuaciones lineales Ecuaciones equivalentes.</p> <p>6.4 Solución de ecuaciones lineales con una y dos incógnitas.</p> <p>6.5 Ecuaciones cuadráticas Concepto y forma general.</p> <p>6.6. Solución de ecuaciones cuadráticas con raíces reales: factorización, por completación y formula general</p>
<p>Aplicación de las ecuaciones lineales y cuadráticas</p> <p>7.1 Estrategias para</p>	<p>7.1 Estrategias para</p>	<p>Aplicación de las ecuaciones lineales y cuadráticas</p>

<p>la modelación y solución de problema mediante ecuaciones.</p> <p>7.2 Problemas que plantean condiciones aritméticas problemas que se refieren a números.</p> <p>7.3 Problemas de movimiento.</p> <p>7.4 Problemas de mezcla.</p> <p>7.5 Problemas de inversión.</p> <p>7.6 Otras aplicaciones.</p>	<p>la modelación y solución de problema mediante ecuaciones.</p> <p>7.2 Problemas que plantean condiciones aritméticas problemas que se refieren a números.</p> <p>7.3 Problemas de movimiento.</p> <p>7.4 Problemas de mezcla.</p> <p>7.5 Problemas de inversión.</p> <p>7.6 Otras aplicaciones.</p>	
<p>Introducción a la geometría</p> <p>8.1 Elementos fundamentales, punto, recta y plano.</p> <p>8.2 Ángulos: concepto, sistemas de medición, clasificación y propiedades.</p> <p>8.3 Triángulos: Definición, clasificación,</p>		<p>Introducción a la geometría</p> <p>8.1 Elementos fundamentales, punto, recta y plano.</p> <p>8.2 Ángulos: concepto, sistemas de medición, clasificación y propiedades.</p> <p>8.3 Triángulos: Definición, clasificación,</p>

<p>líneas notables, perímetro y área.</p> <p>8.4 Teorema de Pitágoras y sus aplicaciones.</p> <p>8.5 Cuadriláteros: clasificación, cálculo de perímetros y áreas.</p> <p>8.7 Cuerpos geométricos: área superficial y volumen.</p> <p>8.8 Problemas de aplicación que vinculen el álgebra y la geometría</p> <p>8.9 Teorema de Thales</p> <p>8.12 Recta y secciones Cónicas propias de la geometría</p>	<p>8.8 Problemas de aplicación que vinculen el álgebra y la geometría</p> <p>8.10 Teorema de Euclides</p> <p>8.11 Medición por medio de expresiones algebraicas</p>	<p>líneas notables, perímetro y área.</p> <p>8.4 Teorema de Pitágoras y sus aplicaciones.</p> <p>8.5 Cuadriláteros: clasificación, cálculo de perímetros y áreas.</p> <p>8.7 Cuerpos geométricos: área superficial y volumen.</p> <p>8.9 Teorema de Thales</p> <p>8.10 Teorema de Euclides</p> <p>8.11 Medición por medio de expresiones algebraicas</p> <p>8.12 Recta y secciones Cónicas propias de la geometría</p>
--	---	--

analítica		analítica
	<p>9.1. Elementos de lógica matemática</p> <p>9.2. Proposiciones</p> <p>9.3. Conectivos lógicos</p> <p>9.4. Operatoria y cálculo proposicional</p> <p>9.5. Equivalencia lógica de las proposiciones</p>	<p>Lógica matemática</p> <p>9.1. Elementos de lógica matemática</p> <p>9.2. Proposiciones</p> <p>9.3. Conectivos lógicos</p> <p>9.4. Operatoria y cálculo proposicional</p> <p>9.5. Equivalencia lógica de las proposiciones</p>
<p>Funciones</p> <p>10.1 Concepto</p> <p>10.2 Composición de Funciones</p> <p>10.3 La Función Inversa</p> <p>10.4 Funciones Crecientes</p> <p>10.5 Funciones Decrecientes</p> <p>10.6 Funciones Pares e Impares</p> <p>10.7 El Plano Cartesiano</p> <p>10.8 Determinación De un punto por sus coordenadas</p>	<p>10.2 Composición de Funciones</p> <p>10.3 La Función Inversa</p> <p>10.4 Funciones Crecientes</p> <p>10.5 Funciones Decrecientes</p> <p>10.6 Funciones Pares e Impares</p> <p>10.7 El Plano Cartesiano</p> <p>10.8 Determinación De un punto por sus coordenadas</p>	<p>Funciones</p> <p>10.1 Concepto</p> <p>10.2 Operaciones</p> <p>10.3 Clasificación</p>

10.9 Representación gráfica de las funciones	10.9 Representación gráfica de las funciones	
10.11 Algunas Funciones Importantes	10.11 Algunas Funciones Importantes	
10.12 Función Lineal	10.12 Función Lineal	
10.13 Geometría Analítica (circunferencias)	10.13 Geometría Analítica (circunferencias)	
10.14 Función Cuadrática y la Parábola	10.14 Función Cuadrática y la Parábola	
10.15 Función Valor Absoluto	10.15 Función Valor Absoluto	
10.16 Problemas de Aplicación	10.16 Problemas de Aplicación	
Ecuaciones Logarítmicas y exponenciales		
11.1 Ecuación Exponencial	11.1 Ecuación Exponencial	
11.2 Resolución de Ecuaciones exponenciales	11.2 Resolución de Ecuaciones exponenciales	
11.3 Ecuación Logarítmica	11.3 Ecuación Logarítmica	
11.4 Significado de un Logaritmo	11.4 Significado de un Logaritmo	

11.5 Propiedades de los logaritmos	11.5 Propiedades de los logaritmos	
11.6 Resolución de Ecuaciones Logarítmicas	11.6 Resolución de Ecuaciones Logarítmicas	
11.7 Aplicación de los logaritmos y las Ecuaciones exponenciales	11.7 Aplicación de los logaritmos y las Ecuaciones exponenciales	
Inecuaciones		
12.1 Intervalo	12.1 Intervalo	
12.2 Intervalo Abierto	12.2 Intervalo Abierto	
12.3 Intervalo Cerrado	12.3 Intervalo Cerrado	
12.4 Intervalo Semi- Abierto	12.4 Intervalo Semi- Abierto	
12.5 Desigualdades	12.5 Desigualdades	
12.6 Desigualdad Absoluta	12.6 Desigualdad Absoluta	
12.7 Desigualdad Condicionada o Inecuación	12.7 Desigualdad Condicionada o Inecuación	
12.8 Resolución de Inecuaciones	12.8 Resolución de Inecuaciones	

La fuente de los contenidos de este cuadro comparativo, es el programa oficial de cada uno de los cursos durante el ciclo escolar 2011

1.5. Justificación

En la actualidad los jóvenes que culminan sus estudios de nivel medio y que desean continuar estudios superiores en la Universidad de San Carlos de Guatemala, deben enfrentar un proceso de admisión a la misma y en varias facultades como Ingeniería, deben obtener resultado satisfactorio en las pruebas específicas de ingreso.

En la Facultad de Ingeniería únicamente un 13.76% de los estudiantes que se someten a la prueba específica de matemática, obtienen resultado satisfactorio; esta situación llegó a crear el PAP de Ingeniería, para que puedan enfrentar con éxito los cursos de la Facultad de Ingeniería de la USAC, y desarrollen capacidades de aprendizaje autónomo, trabajo en equipo, resolución de problemas y desarrollo de un juicio crítico.

En este trabajo se evalúa el programa remedial de la Facultad de Ingeniería el cual ha sido poco estudiado, es importante porque se invierte en él una parte de los recursos de la universidad y evaluar el programa ofrece la posibilidad de mejora del mismo (ciclo HPVA, Apéndice A).

Este trabajo brinda la posibilidad de que otros investigadores vean en el programa la oportunidad de diseñar una intervención académica, es por ello que esta investigación también se centra en la utilización de la matemática como herramienta de desarrollo de las capacidades intelectuales de los estudiantes, para mejorar su calidad académica. Beneficiando de esta manera al programa en mención, a la Facultad de Ingeniería de la USAC proporcionándole herramientas académicas que deben ser estudiadas y mejoradas para cumplir con “Id y enseñad a todos”, a los estudiantes de la misma y finalmente a Guatemala entregándole Ingenieros que contribuyan al desarrollo del país.

Este trabajo se realizó haciendo una comparación del rendimiento académico entre los estudiantes PAP, y los estudiantes NO PAP en el curso Matemática Básica 1, ya que es el primer curso de matemática en la carrera de ingeniería, en el que se juntan dichos grupos de estudiantes sin tener experiencia académica universitaria previa.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo general

Comparar el rendimiento académico promedio, de los estudiantes PAP versus estudiantes NO PAP, en el curso Matemática Básica 1, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, para medir la efectividad del PAP de Ingeniería en el período 2010 – 2013 con una confianza del 95 %, a través de un contraste de medias.

1.6.2. Objetivos específicos

1.6.2.1. Establecer la relación matemática alumnos PAP a alumnos no PAP.

1.6.2.2. Determinar el puntaje promedio de los alumnos del PAP en Matemática Básica 1, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, inscritos durante el primer semestre de cada año, en el período de estudio.

1.6.2.3. Determinar el puntaje promedio de los alumnos no PAP en Matemática Básica 1 de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, durante el primer semestre de cada año en el período de estudio.

1.6.2.4. Contrastar el rendimiento promedio de los dos grupos en estudio, a través de una diferencia de medias.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Ubicación de la investigación

Este trabajo de investigación se realizó en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

2.2. Unidad de análisis

Cada uno de los estudiantes de Matemática Básica¹ inscritos, por primera vez en el primer semestre de cada año, en MB1 de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

2.2.1. Población

Todos los estudiantes de Matemática Básica¹, inscritos por primera vez en el primer semestre de cada año, en MB1 de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

2.2.2. Muestra

Todos los estudiantes de Matemática Básica¹ inscritos, por primera vez en el primer semestre de cada año, en MB1 de la Facultad de Ingeniería de la USAC, del año 2010 al 2013.

2.2.3. El instrumento

Este instrumento (Apéndice C) es una descripción de cómo el programa en Excel manejó las bases de datos, muestra la estructura de cada una de las bases de datos empleadas, y la forma en que manejó los datos después de dividir la base de datos de matemática para Ingeniería en los dos grupos de estudio.

La base de datos de los alumnos inscritos por primera vez en el primer semestre de cada año de 2010 al 2013. Consta de 6423 registros, cada registro tiene los siguientes campos:

Campo Contenido del campo

1. Usuarioid: que corresponde al número de carnet del estudiante.
2. Carrera: la carrera de Ingeniería en la que se está inscrito,
3. Curso: el código de Matemática Básica 1
4. Sección en la que está asignado el estudiante
5. Período: número ordinal del período de clase
6. Año: año en el que cursa la materia
7. Zona: nota numérica de la zona acumulada en el semestre
8. Examen final: Nota obtenida en el examen final
9. Nov: Es el número de orientación vocacional

La base de datos según las actas del PAP de Ingeniería: Son las actas con los datos de los estudiantes inscritos en dicho programa, durante los años 2009 a 2012, (Los estudiantes PAP ingresan a la Facultad de Ingeniería, el año siguiente a que se sometieron al programa) Consta de 457 registros para el 2009, 706 registros para el 2010, 637 registros para el 2011 y 638 registros para el 2012; cada registro tiene los siguientes campos:

Campo Contenido del campo

1. Número ordinal
2. Número de orientación vocacional
3. Apellidos
4. Nombres
5. Respuestas correctas 1^a. prueba específica de matemática

6. Respuestas correctas 2^a. prueba específica de matemática
7. Respuestas correctas 3^a. prueba específica de matemática
8. Respuestas correctas 4^a. prueba específica de matemática
9. Nota final del PAP de Ingeniería.

2.2.3.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación a ejecutar es exploratoria diagnóstica porque a través de ésta, se busca conocer en qué forma han aprovechado el curso Matemática Básica 1 de la Facultad de Ingeniería los estudiantes que ingresaron a dicha Facultad después de realizar el PAP.

No intenta dar explicación respecto del problema, sino sólo recoger e identificar antecedentes generales, números y cuantificaciones, temas y tópicos respecto del problema investigado, sugerencias de aspectos relacionados que deberían examinarse en profundidad en futuras investigaciones. Su objetivo es documentar ciertas experiencias, examinar temas o problemas poco estudiados o que no han sido abordadas antes. (Lozano 2008).

2.2.4. Hipótesis planteadas

2.2.4.1 Hipótesis nula

h_0 : No existe diferencia significativa en el rendimiento académico promedio en Matemática Básica 1, de la Facultad de Ingeniería de la USAC, entre los alumnos PAP y los alumnos NO PAP, con un 95 % de confianza.

2.2.4.2 Hipótesis alterna

h_1 : Si existe diferencia significativa en el rendimiento promedio en Matemática Básica 1, de la Facultad de Ingeniería de la USAC, entre los alumnos PAP y los alumnos NO PAP, con un 95 % de confianza

2.2.5. Procedimiento

En el trabajo de investigación se siguieron las siguientes fases:

2.2.5.1. Se recolectó la información

- Base de datos, notas de los alumnos inscritos por primera vez en el primer semestre de cada año de 2010 al 2013
- Actas del PAP de Ingeniería

2.2.5.2. Se unió las 4 actas del PAP de Ingeniería para formar una sola base de datos.

2.2.5.3. Se plantearon las hipótesis.

2.2.5.4. Se realizó la parte estadística, de notas de matemática básica 1 obteniendo dos bases de datos con el rendimiento y parámetros estadísticos de los alumnos PAP y los no PAP, esto se hizo en una computadora en Excel, empleando como guía el NOV (número de orientación vocacional), para dividir la base de datos con las notas de Matemática Básica 1 en dos grupos (los estudiantes PAP y los estudiantes NO PAP).

2.2.5.5. Se calculó el promedio de las notas y la desviación estándar de cada Grupo.

2.2.5.6. Se obtuvo los resultados, haciendo un contraste de hipótesis para 2 grupos de diferente tamaño, con varianzas iguales, con un nivel de significancia de 5%.

2.2.5.7. Se realizó el análisis estadístico.

2.2.5.8. Se interpretó la información

2.2.5.9. Se concretó las conclusiones y recomendaciones del estudio.

2.2.5.10. Se elaboró el informe final.

2.2.6 Alcances y límites

El estudio abarcó una comparación del rendimiento académico de los estudiantes de Matemática Básica 1 de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, inscritos por primera vez en el I Semestre del 2,010 al 2,013 inclusive, los que fueron separados en dos grupos: uno, los que no cursaron el PAP y el otro grupo, los que si se prepararon en dicho programa. Los estudiantes estuvieron en las mismas secciones sin hacer distinción de carrera, sección, catedrático o algún factor, solo se separaron sus resultados para hacer el estudio. Por lo que se pudo generalizar a los estudiantes del 1er. Semestre de Ingeniería de la universidad en cuestión.

2.2.7 Materiales

Base de datos de las notas de Matemática Básica 1, de la Facultad de Ingeniería de la USAC, inscritos en primer semestre por primera vez. (Apéndice C)

Actas del PAP de Ingeniería. (Apéndice C)

Ambos, procesados con el programa Excel.

2.2.8 Definición de variables

2.2.8.1. Variable independiente:

Estudiantes PAP y los estudiantes no PAP,

2.2.8.2. La variable dependiente:

Rendimiento en Matemática básica 1, de la Facultad de Ingeniería de la USAC, es una variable discreta, estará dividida en dos grupos que son estudiantes PAP y estudiantes no PAP

Estadísticos a emplear. Prueba t para grupos diferentes

\bar{X} = promedio de la nota de los estudiantes en cuestión.

s = desviación estándar de la muestra.

Z = parámetro para contrastar las medias, con un nivel de significancia del 5 %.

CAPÍTULO III

ESTADO DEL ARTE

Para la elaboración del trabajo de tesis se consultó bibliografía en relación al estudio, se pueden mencionar algunas:

3.1. Libros

Ortega, J. (2007). Bajo Rendimiento Escolar. Analizó los fenómenos que inhiben el estudio, los explicó basado en la neurobiología de cómo se desarrollan los afectos negativos hacia las tareas escolares, propuso mecanismos para eliminar esa afectividad negativa .y las inhibiciones ante la tarea de aprender, concluyó que no todas las personas tienen la oportunidad de desarrollar formas de pensar que faciliten al aprendizaje, por eso hay que desarrollárselas. Fue útil para este estudio pues hace ver que el rendimiento escolar depende de factores emocionales que se pueden manejar.

Podemos entender entonces el rendimiento académico como una capacidad intelectual y emocional de los estudiantes, que les permite agenciarse apropiadamente del conocimiento, en forma significativa, para desarrollar competencias que le hagan desempeñarse eficientemente en sus actividades profesionales y personales, y los factores que afectan esta actividad no son únicamente racionales, sino que la inteligencia emocional y el auto concepto influyen intrínsecamente para lograr un buen rendimiento académico, así la felicidad también lleva a manejar el control del rendimiento académico.

3.2. Tesis

Ordoñez Cifuentes, A. (1999). Diagnóstico sobre aptitudes numérico espacial de los alumnos de primer ingreso a las carreras de Ingeniería del CUNOC. (Tesis

inédita). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. Definió el rendimiento académico como el nivel de conocimientos de un alumno en un curso o en una materia, medido en una prueba de evaluación. Estudió por qué el rendimiento académico no coincide con el esperado en una prueba de aptitudes, concluyendo que éste es inferior debido a las variables de tipo de personalidad, motivación, intereses, hábitos de estudio, relación docente-alumno, género y autoestima. Contribuyó para este estudio por dar una definición apropiada para la variable independiente y conocer que el rendimiento académico también depende de factores emocionales que el estudiante ha manejado toda su vida.

Palacios Arriola, M. (1998). Relación Entre el Interés y el Conocimiento de la Gestión Indirecta Combinada en la Currícula Universitaria. (Tesis inédita). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. En este estudio se trabajó la correspondencia existente entre el interés de los estudiantes en la Gestión Indirecta Combinada y el nivel de conocimientos que tiene sobre la misma, concluyó que debe difundirse el contenido programático de la Gestión Indirecta para motivar el interés del alumnado. Proporcionó a la investigación el notar la importancia del conocimiento por parte del alumno sobre el programa del curso lo beneficia.

3.3. E – grafía

Constitución Política de la República de Guatemala (1993). Esta parte de la constitución se precisó el rol de la Universidad de San Carlos de Guatemala, donde en su calidad de única universidad estatal, se le facultó con exclusividad para dirigir, organizar, desarrollar la educación superior del estado y la educación superior universitaria estatal. Así como la difusión de la cultura en todas sus manifestaciones. Comprometió a la USAC a promover por todos los medios a su alcance la investigación en todas las esferas del saber humano, definió que deberá cooperar al estudio y solución de problemas nacionales, la mandó regirse por su ley orgánica y por los estatutos y reglamentos que ella emita, En este

estudio fue útil, aclarar como la ley suprema de Guatemala le regula su papel a la Universidad de San Carlos de Guatemala.

FIUSAC. (2012). Programa académico preparatorio de matemática para ingeniería (PAP), misión y visión, La misión y visión de una institución nos dan una indicación clara de lo que los directores de la misma deben hacer para sacarla adelante, en esta página se dispone la misión y visión del PAP de Ingeniería, las que se transcriben enseguida.

Misión del PAP de Ingeniería:

Ser un programa de educación de matemática, de la Universidad pública y autónoma, que genera, recrea y extiende el conocimiento recibido en la educación secundaria o media; formando estudiantes capaces, críticos, propositivos y creativos, con espíritu ético y humanista, que comprenden la realidad de la matemática en los estudios de educación superior que van a iniciar, para incidir con responsabilidad en el desarrollo de nuestro país, con relación a su carrera universitaria dentro de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Visión PAP de Ingeniería:

El programa es institucional y socialmente reconocido por la calidad de sus egresados, por su actividad científica y tecnológica, y por la transparencia y credibilidad de su gestión. Contenidos específicos y procesos plenamente evaluados, centrado en lo local e inspirado en el pensamiento universal, y estrechamente vinculado al desarrollo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Sirvió para este trabajo, pues expresa los límites y alcances de las personas que dirigen el programa.

3.4. Revistas electrónicas

Barca, A., Brenlla, J., Peralbo, M., Porto, A. (2008). Contextos multiculturales, enfoques de aprendizaje y rendimiento académico en el alumnado de educación secundaria Revista Iberoamericana de Educación. n.º 46 (2008). En este artículo se analizó la consistencia de una escala de evaluación de enfoques y estrategias de aprendizaje, en estudiantes de secundaria de muestras de alumnos de España, puesto Rico y Brasil. Así como también estudió los estilos de aprendizaje que adoptan los alumnos en función del rendimiento académico, concluyó que existen diferencias significativas en el rendimiento académico en función del entorno multicultural y educativo para los sujetos de la muestra. Valió para este estudio en cuanto a definir lo que es rendimiento académico.

Navarro, R. (2003). El Rendimiento Académico Concepto Investigación y Desarrollo. Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambios en Educación. En este estudio, se trató sobre el efecto en el rendimiento de los estudiantes cuando el profesor valora más el esfuerzo cuando el alumno espera que valore más su capacidad o al contrario, el estudiante maneja una auto percepción o sea que involucra la autoestima del estudiante, que el rendimiento se ve afectado por otras variables como la motivación escolar que dirige la conducta hacia el logro de la meta; el autocontrol, entendido como la capacidad de manejo de los impulsos, concluyendo que las variables externas influyen en el éxito o fracaso escolar y el manejo de las habilidades sociales ya que el grupo de compañeros, la familia y el medio ambiente influyen en la actitud de los alumnos ante el rendimiento en la escuela. Ofreció a la investigación el conocer que el autocontrol y las habilidades sociales afectan el rendimiento escolar.

Santa Cruz, (2008), Educación Superior: La Intervención del Estado en Los Sistemas de Ingreso de la Región. Centro de Estudios en Políticas Públicas, En este trabajo, se estudió sobre la necesidad y merecimiento que tienen las instituciones de nivel superior en la región iberoamericana, de tener mejores

formas de gobierno, capaces de responder a los cambios y transformaciones que se dan en la educación superior actualmente por el vertiginoso cambio de la tecnología y los contextos internos y externos a las mismas. Concluyó que los gobiernos de las instituciones de educación superior deben tener una misión y visión clara de las mismas para sacarlas adelante. Y tener capacidad de manejar el fenómeno de la masificación del estudiantado universitario, y debe disminuirse el índice de exclusión hacia los estudiantes de regiones lejanas a los centros de estudio, y que la masificación las ha llevado a crear políticas de admisión. Se relacionó en el trabajo en comparar las acciones de los gobiernos en sus políticas educativas.

UJAT (2005), programa nacional de tutorías, programas y proyectos estratégicos, Definió un programa remedial como la atención académica y emocional que se da a los estudiantes en riesgo, se diseñan en base a los datos de rendimiento académico y equilibrio emocional de los mismos en materias específicas, la estrategia la diseña un asesor y son de carácter emergente. Estudió las tutorías en México Canadá y Europa, se analizó programas en matemática, habilidades de comprensión lectora, comunicación y lenguaje, relacionándolos con el rendimiento académico, concluyendo que la aplicación de estos programas mejora los resultados del aprendizaje. Se utilizó para este trabajo en que el PAP de Ingeniería también es un curso remedial que debe dar excelentes resultados, y enmarca que el rendimiento académico es un programa es integral.

CAPÍTULO IV

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

4.1. Programa académico preparatorio

Primer ingreso USAC. (2014). Expresa que el “Programa Académico Preparatorio –PAP- constituye un programa permanente, continuo y sistemático, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, es un programa remedial que tiene la finalidad de nivelar los conocimientos de los estudiantes, en las ciencias básicas, en las ciencias específicas de cada carrera y desarrollar las habilidades necesarias de acuerdo a los requerimientos del perfil de ingreso de la carrera de cada unidad académica a la cual el estudiante de nivel medio aspira ingresar.”

Pueden ingresar a él todos los estudiantes graduados del nivel de enseñanza media, que hayan obtenido resultado insatisfactorio en las pruebas de conocimientos básicos que tiene como prerrequisito el curso del programa en el que se desean inscribir o en la prueba específica de Matemática para Ingeniería.

Los cursos que se imparten son de conocimientos básicos de lenguaje, matemática, física, química, biología y el específico de matemática para Ingeniería. Todos tienen una duración de nueve meses, se imparten en jornada diurna, vespertina y nocturna en las instalaciones de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media, y es cofinanciado por los estudiantes y la USAC.

4.2. Programa Académico Preparatorio Matemática para Ingeniería (PAP de Ingeniería) de la Universidad de San Carlos de Guatemala

Es un programa remedial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala. FIUSAC (2012), enuncia que éste es un curso de

matemática que tiene como finalidad ser una herramienta que le permita a sus estudiantes, desarrollar conocimientos, habilidades y competencias que le permitan enfrentar con éxito los cursos de Ingeniería, y le formen la capacidad de estudio autónomo, trabajo colaborativo, resolver problemas y desarrollar un juicio crítico a través del estudio de la matemática, dándoles la base para realizarse como profesionales exitosos y con valores éticos, los profesores son propuestos por la Facultad de Ingeniería de la USAC y la administración del mismo es compartida con EFPEM.

A los estudiantes que no logran obtener satisfactorio en la prueba específica de matemática, les da la oportunidad de ingresar a dicha Facultad al aprobar el curso con la nota mínima de 61 puntos.

Describiendo el método y el desarrollo del curso: todos los profesores del programa son Ingenieros graduados en las distintas ramas de la Ingeniería, estos son seleccionados y nombrados por la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, y están dirigidos por un Coordinador, quien es el enlace entre la Facultad de Ingeniería y la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media quien tiene a su cargo la administración del programa. El profesor de clase realiza una exposición magistral de los contenidos académicos, buscando una participación activa de los estudiantes, se realizan tareas en grupo durante la clase, también se desarrollan tareas en casa, se promueve el estudio en grupo logrando un aprendizaje autónomo. Para la evaluación del curso se toma en cuenta las tareas, los trabajos en clase, los exámenes cortos, los exámenes parciales y el examen final. Durante el 2009 y el 2010 los profesores del curso desarrollaron las guías de estudio, como una herramienta de fácil adquisición que pudiera ayudar tanto a los alumnos como a los profesores en el desarrollo de su actividad para lograr los objetivos, estas guías de estudio están constituidas de la siguiente forma:

1. Número de la guía de estudio
2. Un pensamiento motivador
3. Nombre del tema
4. Introducción al tema de clase
5. Conceptos sobre el tema
6. Actividades a desarrollar en el internet y la bibliografía sugerida
7. Ejercicios y problemas a resolver
8. Respuesta a los ejercicios. (En el apéndice F puede verse una de estas guías)

A la par de lo académico, se ha desarrollado algunas actividades extracurriculares como deporte y la participación en conferencias de profesionales exitosos para que los estudiantes vayan conociendo como es la vida laboral de un profesional universitario.

A continuación se transcribe la parte introductoria de las guías de estudio, así como una de ellas como ejemplo.

FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
MATEMÁTICA PREPARATORIA PARA INGENIERÍA

GUÍAS DE ESTUDIO
(EXTRACTO)

“La gota abre la piedra, no por su fuerza sino por su constancia”

(Anónimo)

INTRODUCCIÓN

Quienes estamos involucrados en la enseñanza superior y como profesores de Matemática Preparatoria para Ingeniería, hemos tenido la necesidad de escribir

guías de estudio que sirvan de apoyo al estudiante que quiere ingresar a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Estas guías han sido escritas con el objeto de facilitar al estudiante el aprendizaje de esta ciencia. Sin embargo hay algunos factores importantes que se deben tomar en cuenta: el conocimiento del curso, la paciencia, el interés de parte del estudiante, habilidad del profesor para enseñar, entre otros.

Por eso estas guías están escritas con sencillez, con un estilo de escritura directo, ya que si vale la pena expresar algo, debe decirse en la forma más clara posible, en cuanto a la necesidad de estudiar las guías, se debe al beneficio obtenido, fuera de los conocimientos generales, de despertar el ingenio y habilidad especial de cada cual, ofreciéndole los instrumentos, que le sirvan para desarrollar su inteligencia individual.

El objetivo principal de este trabajo, es que el estudiante adquiera una habilidad tangible para resolver problemas, por medio de un método sistemático, mejor que la simple memorización, ya que al comprender sólidamente los temas, el estudiante podrá formarse un concepto y un vocabulario básico de matemática con el fin de que adquiera seguridad en su propia capacidad, y la confianza necesaria para dominar el material técnico.

Nosotros no nos atribuimos la creación de una sola de las teorías expresadas en estas guías sino, tan solo el mérito de haberlas recopilado y presentado en forma comprensible y útil; el trabajo por parte del estudiante es muy duro y muchas veces cansado, pero sólo con disciplina y dedicación puede ser alcanzado el conocimiento necesario para alcanzar el éxito en el estudio

.

Para finalizar esta introducción, queremos recomendar al estudiante, leer cada guía y resolver los ejercicios por completo, pues no es aconsejable tratar de

adquirir un conocimiento si antes no nos hemos apropiado de los elementos necesarios para que el nuevo conocimiento tenga un significado.

Docentes PAP Ingeniería, 2010

PROPUESTA PARA DINAMIZAR Y HACER MÁS EFECTIVA Y PEDAGÓGICA, LA FORMA DE IMPARTIR CLASES DEL CURSO: MATEMÁTICA PARA INGENIERÍA, CON MOTIVO DE LA EXISTENCIA DE GUÍAS DE ESTUDIO

I. INTRODUCCIÓN, OBJETIVOS, JUSTIFICACIÓN

Estas GUÍAS DE ESTUDIO se han elaborado cuidadosamente, siguiendo secuencialmente, el contenido programático del curso de Matemática para Ingeniería y llevan como objetivo fundamental, contribuir con los catedráticos del curso, para facilitarles en forma resumida, práctica y didáctica, una obra de consulta rápida de las 8 unidades.

Las guías incluyen conceptos básicos, propiedades, procedimientos, algoritmos, para complementar los conocimientos que poseen los alumnos recién graduados de diversificado, muchas veces deficientes, confusos, incompletos, etc.

También incluyen ejercicios y problemas ilustrativos, resueltos como modelos o guías y problemas y ejercicios de aplicación con respuestas proporcionadas, para motivar a catedráticos y a alumnos a resolver muchos de ellos, verificando su respuesta y a continuar en el maravilloso mundo de la matemática, adquiriendo habilidad, entendimiento, destreza, desarrollo de la inteligencia, aplicación del ingenio y la imaginación, la creatividad, el sentido común, la iniciativa, el talento, chispa o viveza de ingenio, organización del tiempo y mejorar sus resultados académicos, como fruto del aprendizaje.

Finalmente el objetivo del curso aludido, con la contribución pedagógica de estas “guías de estudio”, es ayudar al alumno, a su preparación y adaptación a los cursos de los primeros ciclos de la Facultad de Ingeniería y evitar tanto fracaso, como lo demuestran las estadísticas negativas de los últimos años.

Principales etapas y elementos a profundizar durante el curso:

1. Impresión del documento.
2. Inicio de clases en la EFPEM, el 15 de feb/2010.
3. Puesta en práctica de las modificaciones que sean aprobadas del proyecto, las cuales se efectuarán en forma gradual, simultáneamente, en todas las secciones con alumnos, que sean autorizadas.
4. Seguimiento periódico del cumplimiento del proyecto y su calendarización, a través de reuniones quincenales de los catedráticos (con el coordinador), con el reporte individual (de los catedráticos) de las posibles modificaciones o actualizaciones a las guías de estudio que ameriten.
5. Aprobación de propuestas de los catedráticos, de la programación, contenido e impresión de tareas, exámenes parciales (1 por c/unidad) y final. Aprobar la forma de calificar y llevar registro de tareas para la zona correspondiente de c/alumno.
6. Ídem punto anterior, para encuestas trimestrales, para captar criterios y opiniones de los alumnos, respecto al contenido y avance del curso, así como de la capacidad y comportamiento de los catedráticos. Se tabularán oportunamente los resultados de las encuestas y se evaluarán, para poner en práctica las medidas adecuadas y correctivas que ameriten.
7. Redactar el informe de fin de curso, con conclusiones y recomendaciones y presentación a la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería; con la aprobación del coordinador de catedráticos.
8. Actualización de las “guías de estudio” y otros documentos, que hubieran sido aludidos en el informe final.
9. Que el catedrático no se conforme con exponer un tema (en clase), en forma rutinaria, “cuadrada”, como cumplir un requisito, sino proporcione una exposición amena, interesante, dinámica, profesional, participativa, motivadora, de tal forma que el alumno

comprenda que c/tema corresponde a un elemento complementario del curso, como parte integrante e importante, como un eslabón de la cadena o una pieza indispensable del rompecabezas del curso.

10. Profundizar y recolectar contribuciones de ideas, para analizar posibles causas y definir métodos, motivaciones, etc., para evitar el elevado % de alumnos que abandonan el curso cada año.
11. Que cada catedrático prepare mejor su clase, asista con puntualidad; que exponga con más dinamismo y variedad, que aclare con paciencia las dudas que le serán presentadas.
12. Antes de iniciar cada unidad, presentar objetivos, algunos temas a desarrollar en clase, para que los alumnos se formen una idea general de la unidad.
13. Presentar ideas para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, discutir las, enriquecerlas, aprobarlas y diseñar un plan para ponerlas en práctica. Ejecutar el plan con seguimiento y efectuar las correcciones necesarias.

II. RENGLONES PARA DINAMIZAR LAS CLASES DEL CURSO:

1. Al iniciar el curso, se distribuirá un documento que contiene el programa, contenido, la metodología y la calendarización del año, y se motivará para su estudio, aprovechamiento, seguimiento y estudio previo de cada tema, en forma anticipada, con el objetivo de llegar a clases con un concepto general de cada tema, que facilitará el entendimiento y aprendizaje.
2. Se han elaborado las guías de estudio con todos los temas de las 8 unidades del curso, que cada catedrático llevará a clase. Hay autorización de fotocopiar cada unidad, conforme avance el curso, lo que también permitirá y facilitará el estudio previo. Para el inicio de cada unidad, el catedrático explicará los objetivos de la misma, su contenido general, y algunos títulos de temas a desarrollar, para su estudio oportuno.

3. El catedrático llegará puntualmente con su clase bien preparada y 2 ó 3 días a la semana anotará en el pizarrón un mensaje positivo o pensamiento motivacional (hay muchos de estos en las guías de estudio).
4. Además de la formación intelectual del curso, cada alumno recibirá la invitación-motivación de formación cívica o ciudadana, como futuro universitario y profesional, para hacerle conciencia de la responsabilidad de sus actos, de su comportamiento respetuoso, honesto, correcto vocabulario, etc., para que con su aporte, se vaya mejorando la sociedad guatemalteca.
5. El profesor hará la clase más participativa, por ejemplo preguntando directamente a algún alumno (o a varios), o invitará a otro al pizarrón a efectuar algún ejercicio.
6. En clase efectuarán individualmente ejercicios, en su cuaderno; en grupos, juntando 4 escritorios, trabajarán resolviendo otros. Después, se proporcionarán las respuestas para que las comparen y si hay diferencias o dudas, el catedrático invitará a un voluntario para resolverlo, o él mismo lo hará.
7. Cada alumno formará parte de un grupo organizado con un coordinador. El grupo llevará número o nombre para identificarlo. Se formará con 3 a 5 integrantes y los objetivos son: constituir un grupo de estudio y amistad; efectuarán tareas indicadas por el profesor por lo que se recomienda tener lista de nombres, teléfonos, correos electrónicos, etc. En el grupo se da y se recibe ayuda y se fomenta el compañerismo y respeto a los demás.
8. Motivar a los alumnos a ejecutar todas las tareas, a conciencia y a tiempo. Así mismo, a presentar las dudas de las tareas o de libros, oportunamente.
9. Para mejorar la comprensión de lectura, se solicita que cada estudiante investigue en el “DRAE”, Internet u otra fuente el significado de muchos términos utilizados en matemática (como:

algoritmo, actitud, área, binomio, cilindro, concentración, cuadrilongo, chispa, divisibilidad, ecuación, exponente, estrategia, esfera, fracción, destreza, habilidad, ingenio, jerarquía, lógica, múltiplo, método, minuendo, orden, porcentaje, paralelo, razón, residuo, semejante, talento, voluntad, etc.); y elabore un glosario ordenado en forma alfabética, el cual tendrá muchos usos en el curso.

10. Explicar a los alumnos, en diferentes etapas del avance del curso, la relación o complemento de un tema con otro, para que capten y comprendan que las unidades del curso forman una unidad, que son complementarias como los eslabones de una cadena o unas piezas del mismo rompecabezas. En la resolución de algún problema complejo o simplificación de fracciones, o en algún problema de geometría, se aprovechará para repetir esta familiaridad o integración de los temas.
11. Se iniciará la clase de algunas semanas, ampliando la mentalidad matemática de los alumnos, con la exposición de curiosidades de los números, números cabalísticos, etc. En otra ocasión se reflexionará con el contenido del cartel con algunos objetivos del curso, o llevar algún recorte de periódico con mensaje positivo para todos. En otra ocasión se puede exponer un problema social o nacional, ecológico, etc., como por ejemplo el caso del lago de Atitlán y que algún alumno lo comente o bien proponga alguna posible solución. El intercambio de ideas puede ayudar a reflexionar sobre la importancia de la preparación integral de los futuros profesionales, a favor de la nación.
12. Diez o quince minutos antes de finalizar el período de clase algunos viernes, puede dejar como tarea extra para desarrollo del intelecto, algún problema o ejercicio de lógica matemática o de entretenimientos matemáticos.

III. TEMAS COMPLEMENTARIOS PARA PROFUNDIZAR, REFLEXIONAR Y DESARROLLAR, DURANTE EL AVANCE DEL CURSO:

1. Motivaciones para los catedráticos
2. Motivaciones para los alumnos
3. Requisitos, condiciones, exigencias del curso por parte de los alumnos.
4. Reflexión personal en relación a las pruebas matemáticas que se efectúen, para detectar fallas de los alumnos.
5. Requisitos del comportamiento de los alumnos: asiduidad; puntualidad; respeto; atención; concentración; silencio; pre-lectura de cada tema; disciplina; profundizar en el documento: “tips para mejorar el proceso estudio-aprendizaje” (adjunto), libreta actualizada con propiedades, principios, leyes, algoritmos, fórmulas, etc.; glosario de términos; participación activa en grupo de estudio.
6. Algunos entretenimientos matemáticos.
7. Tips para el estudio-aprendizaje de matemáticas.
8. Algunos objetivos del curso de matemática para Ingeniería.
9. Elementos fundamentales que han desarrollado muchos guatemaltecos exitosos, entrevistados por reporteros de Prensa Libre.
10. 10 reglas que cumplen la mayor parte de los habitantes de países que tienen éxito y prestigio internacional, en producción, economía, publicaciones de libros, etc.
11. Aspectos que facilitan el aprendizaje de la matemática.
12. El mundo de los triunfadores y de los perdedores.
13. Agenda para reuniones quincenales, para seguimiento del curso.
14. Programa, contenido, metodología y calendarización del curso del año 2010.
15. Descripción de las 8 unidades del curso y guías de estudio de cada unidad.

IV. MOTIVACIONES-REFLEXIONES: PARA CATEDRÁTICOS DEL CURSO DE MATEMÁTICA PARA INGENIERÍA:

1. Participar activamente con entusiasmo, ideas, perseverancia, dinamismo y creatividad, en el proyecto para dinamizar el curso.
2. Hacer más amena, interesante y variada cada clase.
3. Preparar adecuadamente cada clase.
4. Incluir en algunas clases: curiosidades de números.
5. Incluir entretenimientos matemáticos.
6. Utilizar eficientemente las guías de estudio;
7. Organizar grupos de estudio y amistad, con coordinador rotativo, de 3 a 5 integrantes en cada grupo, con nombres, teléfonos, correos electrónicos, etc.
8. Aclarar dudas, oportunamente, con paciencia.
9. Invitar a los alumnos para participar activamente en el curso, en clase, en su grupo, con tareas trabajadas a conciencia, etc.
- 10- Invitar a los alumnos a respetar a compañeros(as), dando buen ejemplo en su conducta, vocabulario, etc. y siendo responsables de su compromiso con el curso, siendo magníficos estudiantes.

V. MOTIVACIONES-REFLEXIONES PARA ALUMNOS DEL CURSO DE MATEMÁTICA PARA INGENIERÍA, 2010:

1. ¿Por qué y para qué estudiar...?
2. ¿Cuánto están dispuestos a sacrificar por el curso?
3. Aprovechar la oportunidad de estudiar, con muchos recursos a la disposición: aula adecuada, escritorios, pizarrón, pantalla, catedrático bien preparado, baños adecuados, amplios jardines, bibliotecas, etc.
4. Apreciar que cada uno posee potencial, una memoria, una inteligencia, una imaginación y otros dones, de una magnitud

ilimitada, con la capacidad de activarlos y desarrollarlos a través del curso.

5. Clases más dinámicas con algunas curiosidades de los números y algunos entretenimientos matemáticos y lógicos.
6. Programa, contenido, metodología y calendarización anual del curso, para facilitar y ordenar.
7. Ventajas de elaborar un “glosario” ordenado alfabéticamente de términos, conforme documento anexo.
11. Oportunidad de transformar su mentalidad y lograr otra analítica, razonadora y crítica.
12. Desarrollar la inteligencia, a través del curso, y mejorar los niveles de: atención, concentración, imaginación, creatividad, sentido común, lógica matemática, agilidad mental, iniciativa y viveza de ingenio, entre otros.
13. Aprender a resolver problemas por diferentes procedimientos, aplicando (entre otros), el de varios pasos, que incluyen: lectura profunda; comprensión; análisis; relectura; plantear ecuación; operar; comprobar...
14. Aprender y aplicar en la vida real y en los estudios, el trabajo con “actitud mental positiva” y con “orden y limpieza”.
15. Aprender a trabajar con grupos de estudio, organizados, en los cuales se da y se recibe ayuda y se fomenta el compañerismo y la amistad.
16. El desarrollo del curso permite captar y entender la interrelación, continuidad y complemento de todos los temas, como una unidad o conjunto, como los eslabones de una cadena o como las piezas de un mismo rompecabezas, para su “**aplicación**” complementaria y en armonía, en la resolución de problemas aritméticos y algebraicos.
17. Con el avance del curso, se podrán ampliar, aclarar y ordenar algunos conceptos, principios y procedimientos, que pueden estar incompletos en los estudios a nivel diversificado, o a nivel preuniversitario.

18. Profundizar en el contenido de los siguientes documentos:
 - a) El mensaje a García.
 - b) El mundo de los triunfadores y de los perdedores

VI. REQUISITOS, CONDICIONES, EXIGENCIAS DEL CURSO MATEMÁTICA PARA INGENIERÍA

1. Asistencia (mínimo 80%).
2. Puntualidad.
3. Respeto al catedrático, a compañeros(as), a la USAC...
4. Atención y concentración durante las clases y silencio mientras el catedrático expone u otro compañero está en el uso de la palabra.
5. Participar activamente en clase y aceptar la invitación para pasar al pizarrón, cuando se le haga el catedrático.
6. Colaborar eficientemente en desenvolvimiento de los “grupos de estudio”, trabajando a conciencia en el cumplimiento de todas las tareas y trabajos de investigación.
7. Profundizar y tratar de poner en práctica el contenido del documento de “Tips para mejorar el proceso de estudio-aprendizaje de matemáticas” y otros documentos motivacionales que le serán proporcionados por el catedrático, durante el desarrollo del curso.
8. Para aumentar sensiblemente **la inteligencia**, debe asistir al curso con mucha **seriedad y profundidad**, para que también se aumenten los niveles de: atención, memoria, imaginación, creatividad, agilidad mental, viveza de ingenio, razonamiento lógico-matemático, habilidad y destrezas para resolver problemas, mejorar la mentalidad para hacerla crítica y analítica, amor al estudio, aprecio a la matemática, el trabajo con orden y limpieza y elevación de la autoestima al aceptar los retos con los problemas que se le presenten y superarlos satisfactoriamente, lo cual le permitirá siempre, mantener una actitud mental positiva.

9. Aceptar el enfoque o actitud frente al curso, no sólo para ganarlo, sino como una gran oportunidad de **aprender** y como fruto del aprendizaje y del dominio de conceptos, principios, habilidades y destrezas en sus **aplicaciones** para efectuar satisfactoriamente ejercicios y problemas, **merecer** la aprobación del mismo e ingresar con buena base, a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

VII. REFLEXIÓN PERSONAL EN RELACIÓN A LAS PRUEBAS MATEMÁTICAS UE SE EFECTÚEN, PARA DETECTAR FALLAS DE LOS ALUMNOS:

1. Asistencia.
2. Puntualidad.
3. Tareas mínimas.
4. Tareas extra.
5. Consultas oportunas de dudas.
6. Grupo de estudio.
7. ¿Estudí lo necesario?
8. ¿Estoy satisfecho del esfuerzo invertido en el curso?
9. ¿Puedo mejorar?
10. ¿Qué estoy dispuesto a sacrificar para mejorar?
11. Mi participación en clase ha sido: activa... positiva... negativa... pasiva...
12. ¿Respeté silencio y orden?
13. ¿Qué distractores eliminaré?
14. ¿Estoy dedicado al estudio?
15. Otros elementos a considerar...

IX. ALGUNOS ENTRETENIMIENTOS MATEMÁTICOS:

1. ¿Cuánto de tierra hay en un agujero $2.00 \cdot 2.00 \cdot 2.00$ metros?
2. $VII = I$ cambiar de ubicación 1 palillo y convertir en igualdad matemática

3. $5 + 5 + 5 = 550$ trazando 1 línea recta, convertir la expresión, en igualdad matemática.
4. Con 16 palillos formar 8 triángulos equiláteros iguales. Eliminar 4 palillos y dejar 4 triángulos, pero que cada uno toque a otro, en cualquier punto.
5. Seccionar la Luna en “cuarto menguante” en 6 áreas, con el trazo de 2 rectas.
6. Trazar un cuadrado con 3 rectas.
7. Trazar un cuadrado con 3 rectas, pero en el centro del papel o el pizarrón.
8. El cuadro con operadores matemáticos, iguales a 6, usando los, signos de agrupación que sean necesarios.

1	1	1	=	6
2	2	2	=	6
3	3	3	=	6
4	4	4	=	6
5	5	5	=	6
6	6	6	=	6
7	7	7	=	6
8	8	8	=	6
9	9	9	=	6

10. ¿Cuántos cuadrados hay en un tablero de ajedrez?
11. Dividir un pastel cilíndrico, en 8 porciones, con sólo 3 cortes.
12. Si un ladrillo pesa 4 libras + $\frac{1}{2}$ ladrillo, ¿cuántas libras pesarán ladrillo y medio?
13. Plantar 4 árboles, de manera que haya la misma distancia entre todos ellos.

14. 6 hombres beben cerveza en un bar, un total de 21 vasos. Cada uno ha bebido diferente cantidad que los demás. ¿ Cuánto ha bebido cada uno?.
15. ¿Qué área tiene un triángulo cuyos lados miden 94, 177 y 82 cms.?
16. Expresar cien, usando obligadamente los 10 dígitos sin repetir.
17. Plantar 10 árboles que formen 5 filas de tres árboles en cada fila.
18. Con 6 palillos formar 4 triángulos equiláteros iguales.
19. Escribir un número de 10 dígitos (0 a 9), de tal forma que al multiplicarlo por 2, dé otro de 10 dígitos sin repetir.

X. TIPS PARA EL ESTUDIO-APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS:

1. Actitud mental positiva. Puedes, si crees que puedes.
2. Asiduidad y puntualidad.
3. Participación en clase, con atención y concentración.
4. Pre-lectura de los temas: permite tener una idea global del punto o puntos a tratar; facilitar identificar las ideas fuerza de la próxima exposición, con un avance del tema.
5. Tomar notas ordenadas y claras.
6. Integrar un equipo de estudio: entre 2 y 4 participantes, para que responsablemente contribuyan, con ayuda y motivación a los compañeros, en el que todos “jalen parejo”, y faciliten el éxito del aprendizaje.
7. Horario de estudio: elaborarlo, escribirlo en forma atractiva, colocarlo en un lugar visible de cada interesado y respetarlo.
8. Lugar de estudio: elegirlo, lo más apartado posible de ruidos, personas, televisión., radio y otros distractores que dificultan la concentración. Debe tener buena iluminación y ventilación, estar limpio, ordenado y con todo el material y útiles necesarios para un estudio sin mayores interrupciones.

9. Ejercicios matemáticos: efectuar muchos, para dominar cada tema, adquirir habilidad, relacionar un tema con otros y aplicarlos, a fin de facilitar la resolución de problemas.
10. Dudas: tratar de resolverlas oportunamente y no permitir su acumulación antes del desarrollo del siguiente tema o capítulo.
11. Perseverancia: constancia, superación y sacrificio, para invertir más tiempo, en calidad y cantidad, en el estudio del curso.
12. Estudio oportuno: significa aprendizaje eficiente. Después de cada clase, aproveche el siguiente período libre, para repasar y reforzar lo explicado, estudiando las reglas y resolviendo los problemas o ejercicios del capítulo. Al posponer el estudio inmediato de la clase recibida, más detalles olvidarán del mismo y perderá más tiempo en “agarrar el hilo” y concentrarse en el tema.
13. Consultar otros libros: también Internet, bibliotecas y otras fuentes de información de matemática, para aumentar el hábito de estudio y de investigación.
14. Leer no es estudiar: estudiar es comprender, pensar con detenimiento y profundidad acerca de cada tema, motivo del curso o del estudio. Al estudiar, acumulamos conocimientos, cultura y ejercitamos al máximo nuestra inteligencia. Estar conscientes que se estudia para aprender y no para ganar un examen o para quedar bien con alguien.
15. Mejorar los hábitos de estudio: permite aprovechar mejor el tiempo, aprender con más rapidez y grabar profundamente las ideas, conceptos, reglas y procedimientos, para su aplicación en los diferentes capítulos del curso.
16. No debemos decir: “es difícil... no tengo memoria... no me puedo concentrar...no tengo tiempo... lo haré otro día...” Digamos: puedo, quiero y lo haré.
17. Cómo actuar frente a un problema matemático: para resolverlo, primero léalo bien; entérese de qué se trata, cuáles son todos los datos, cuáles son las incógnitas. Si puede, haga un dibujo para

visualizarlo, tratando de usar símbolos, diagramas, flechas, etc., con colores agradables a la vista. Piense cuáles son los posibles métodos o procedimientos... y hasta este preciso momento, empiece a escribir, planteando el problema con lenguaje matemático o algebraico, según sea el caso. Es muy importante trabajar con orden y limpieza. Esto facilitará cualquier revisión posterior. Recuerde que, hasta donde le sea posible, debe efectuar la comprobación del resultado, para verificar que fue planteado y operado satisfactoriamente.

18. Haga la mayor cantidad de ejercicios y problemas, hasta dominar el tema. En ejercicios “modelo”, copie únicamente los datos y efectúe el ejercicio completo, sin consultar el procedimiento del libro, y finalmente compare el resultado. Si no llegó a la solución esperada, repita el proceso y las operaciones y si es necesario consulte cómo se resuelve, para no quedarse con dudas de ese ejercicio o problema. Repita por escrito, los ejercicios que considere con mayor grado de dificultad y compare resultados.

Reflexiones.

- Todo lo que vale la pena hacerse, vale la pena hacerlo bien.
- Todas las cosas, tienen muchas maneras de hacerse, pero solamente una inteligencia entrenada, sabe cómo buscar todos sus ángulos, hasta dar con aquél que proporcione la solución exacta y práctica.
- Un viaje de 100 kilómetros, comienza con un sencillo paso.

4.3. Curso de matemática

Según UNAD (s.f.) “Definición de curso académico: Este, se constituye en la unidad estructural de la formación, los cursos académicos hacen parte esencial de la estructuración curricular y se constituyen en la unidad pedagógica y didáctica que articula el aprendizaje y la formación. La

institución ha establecido tres tipos de cursos: teórico, metodológico y recontextual, toma lugar normalmente en espacios planeados para tal actividad que se conocen como aulas.”

Según Bonilla, (s. f.) define a la matemática como: “Ciencia deductiva que estudia las propiedades de los entes abstractos, como números, figuras geométricas o símbolos, y sus relaciones. Estudio de la cantidad considerada en abstracto o aplicada.”

Según The Free Dictionary, (s.f.). “Otra definición de matemática: La matemática es Ciencia que trata de la cantidad, sea en abstracto (matemáticas puras), sea con relación a objetos o fenómenos determinados (matemáticas mixtas o aplicadas).”

Según The Free Dictionary, (s.f.) “Objetos de estudio de la matemática: En una subdivisión amplia de las matemáticas se distinguen cuatro .objetos de estudio básicos: la cantidad, la estructura, el espacio y el cambio que se corresponden a la aritmética, álgebra, geometría y cálculo.”

Deduciendo de las definiciones anteriores, un curso de matemática es una unidad estructural de la formación, puede formar parte de una estructura curricular, siendo la unidad pedagógica, que trata de la ciencia deductiva que estudia las propiedades de los entes abstractos, como números, figuras geométricas o símbolos, y sus relaciones distinguiendo cuatro .objetos de estudio básicos: la cantidad, la estructura, el espacio y el cambio, que se corresponden a la aritmética, álgebra, geometría y cálculo.

4.4 Curso remedial

Pal, J. (2005), comparte que un programa remedial es la atención que brinda una institución académica a los grupos de estudiantes en situación de

riesgo a través de programas de cursos en asignaturas específicas, para buscar el cumplimiento de los objetivos de calidad, el diseño de estos programas será en base a los datos sobre el rendimiento escolar y equilibrio emocional del estudiante y por lo tanto, serán de carácter emergente, deben ser impartidos por un tutor, o un maestro o mentor. La estrategia es desarrollada por un asesor, y su evaluación y seguimiento se concibe como un proceso de retroalimentación que permitirá valorar el funcionamiento del programa, medir su impacto en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios, e introducir correcciones en busca de la eficacia y eficiencia del mismo, sin dejar por un lado los factores afectivos, o sea que son integrales.

Los programas remediales educativos, han sido creados para lograr los resultados esperados de calidad en una institución académica, su naturaleza es compleja y envuelve una estrategia de diseño curricular y un proceso evaluador de los diferentes aspectos que lo integran, para proyectar una nueva estrategia, dicho de otra forma (rediseñar la estrategia, aquí se deja implícito el hecho que cualquier actividad que se evalúa, es digna de ser mejorada).

4.5. Contenidos a evaluar en matemática por el SUN

Primer ingreso USAC. (2014), Indica los contenidos de matemática a evaluar por el SUN en el PAP, estos son:

Observación descripción y comprensión de matemática maya y mesoamericana

Sistemas de números:

No posicionales, posicionales, clasificación propiedades y características, operaciones y cambios de base; números, naturales, enteros, reales, sus

propiedades, operaciones y jerarquía de las mismas, resolución de problemas, reconocimiento de patrones en series de sucesiones numéricas, diagramas de Venn.

Conjuntos numéricos:

Conjunto de números naturales. Concepto de sucesor y antecesor, números pares e impares, números primos y compuestos, múltiplos y divisores, criterios de divisibilidad, conjunto de números enteros, orden y valor absoluto. teorema fundamental de la aritmética, operaciones elementales con números enteros y sus propiedades, jerarquía de las operaciones con números enteros, resolución de problemas.

Exponentes y radicales:

Potencias y raíces con números enteros racionales, leyes de los exponentes y de los radicales, operaciones con potencias y radicales, operaciones con números reales, resolución de problemas

Fundamentos de álgebra de los números reales:

Transición del lenguaje coloquial al lenguaje algebraico, expresiones algebraicas, simplificación de términos semejantes, operaciones con polinomios productos notables y sus aplicaciones, factorización de polinomios, operaciones con fracciones algebraicas.

Proporcionalidad:

Razones y proporciones, magnitud, razón, regla de tres, porcentajes, Descuentos Interés

Ecuaciones lineales y cuadráticas:

Ecuaciones lineales, ecuaciones equivalentes, solución de ecuaciones lineales con una y dos incógnitas, ecuaciones cuadráticas, concepto y forma

general, solución de ecuaciones cuadráticas con raíces reales por factorización, por completación y por fórmula general.

Introducción a la geometría:

Elementos fundamentales, punto, recta y plano.

Ángulos: concepto, sistemas de medición, clasificación y propiedades.

Triángulos: definición, clasificación, líneas notables, perímetro y área.

Teorema de Pitágoras y sus aplicaciones, cuadriláteros: clasificación, cálculo de perímetros y áreas.

Cuerpos geométricos: área superficial y volumen, teorema de Thales, teorema de Euclides, medición por medio de expresiones algebraicas, recta y secciones cónicas propias de la geometría analítica.

Lógica matemática:

Elementos de lógica matemática, proposiciones conectivos lógicos, operatoria y cálculo proposicional, equivalencia lógica de las proposiciones.

4.6. Vinculación del Ministerio de Educación y la Universidad

Fortín, A. (2013) publica que los esfuerzos del Ministerio de Educación de Guatemala, para crear un sistema de evaluación académica, fundamentado en principios técnicos, para tomar decisiones que le permitan estimular la calidad educativa tiene que ser bajo un entorno de mejoramiento continuo, aplicado al nivel primario y secundario para preparar estudiantes que se integren de una forma adecuada al nivel superior.

Azmitia, O. (2012) expresa, que los Estados crean sus políticas de acuerdo a las necesidades de la población, las políticas enmarcan tiempo y condiciones para ser logradas, en materia educativa, las políticas

educativas deben de surgir del consenso de las propias comunidades con estrecha relación al Estado, se ha hecho el esfuerzo de redefinir las políticas de acuerdo a las circunstancias cambiantes en las sociedades, asimismo, define lo que es educación bilingüe intercultural, el desarrollo y modalidad Educativa planificado y elaborado en dos idiomas: la lengua Materna o primer idioma (L1) y el español (L2); que promueve la convivencia entre personas de diferentes culturas, dirigido a los pueblos que cohabitan en el territorio guatemalteco: Maya, Garífuna, Xinca y Ladino.

La educación bilingüe intercultural, es el eje en el cual se construye la identidad y proporciona las herramientas necesarias para que los cuatro pueblos que cohabitan en Guatemala amplíen sus oportunidades de crecimiento local, regional y nacional, logrando el pleno desarrollo de su potencial en los ámbitos de la vida social para una verdadera convivencia intercultural.

Metas y Acciones de la Educación Bilingüe Intercultural

Las metas a corto y largo plazo para el desarrollo de las políticas de la educación bilingüe intercultural deben estar en el marco del cumplimiento de los convenios internacionales y nacionales y en toda agenda política y social del estado de Guatemala. Por lo que, la interculturalidad, es uno de los ejes de la educación universitaria.

USAC (2002), La Universidad de San Carlos de Guatemala, a través de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media (EFPEM), realiza el Rediseño curricular Del Programa de Desarrollo Profesional del Recurso Humano del Ministerio de Educación –PDP.

(Aprobado por el CSU en Punto Décimo Séptimo, del Acta 17-2002 del Consejo Superior Universitario de fecha 10 de julio de 2002) Por Programa Académico de Desarrollo Profesional Docente PADEP/D, que contiene las siguientes carreras:

- Profesorado de Educación Primaria Intercultural.
- Profesorado de Educación Pre-Primaria Intercultural.
- Profesorado de Educación Primaria Bilingüe Intercultural.
- Profesorado de Educación Pre-Primaria Bilingüe Intercultural

4.7. Rendimiento académico

Ordoñez, (1999) define el rendimiento académico como el nivel de conocimientos de un alumno en un curso o en una materia, medido en una prueba de evaluación. En él intervienen variables como personalidad (extroversión, introversión, ansiedad), motivacionales, intereses, hábitos de estudio, relación docente-alumno, autoestima etc. Así como factores como sexo, aptitud etc. El rendimiento será discrepante (superior o inferior) cuando no coincide con el esperado por una prueba de aptitudes; el rendimiento académico será insatisfactorio cuando sea inferior al esperado, debido a las variables y factores que lo afectan”.

Navarro, (2003), en su artículo El Rendimiento Académico: Concepto, Investigación y Desarrollo, ”expresa que en la vida académica, la habilidad y el esfuerzo no son sinónimos, que el esfuerzo no garantiza que se obtenga el éxito, y es entonces cuando la habilidad principia a tener mayor importancia; que esto se debe a la capacidad cognitiva que le permite realizar al alumno, una implicación de las causas que tiene el manejo de las autopercepciones sobre habilidad y esfuerzo, que estas dos son complementarias pero percibirse como hábil (tener capacidad) es el elemento central. Los profesores pueden valorar más el esfuerzo que la habilidad o al contrario, o sea que un estudiante espera ser reconocido por su capacidad (situación que resulta importante para su estima) y en el salón de clase se reconoce su esfuerzo, lo que según Covington (1984), deriva en 3 tipos de estudiantes así:

- “Los orientados al dominio. Sujetos que tienen éxito escolar, se consideran capaces, presentan alta motivación al logro y muestran confianza en sí mismos.
- Los que aceptan el fracaso. Derrotistas que presentan una imagen propia deteriorada y manifiestan un sentimiento de desesperanza aprendido, o sea que han aprendido que el control sobre el ambiente es sumamente difícil o imposible, por lo tanto renuncian al esfuerzo.
- Los que evitan el fracaso. Son aquellos que carecen de un firme sentido de aptitud y autoestima, y ponen poco esfuerzo en su desempeño para protegerse de un posible fracaso, por lo que recurren a estrategias como la participación mínima en clase, retraso en la realización de una tarea, trampas en exámenes y otras.

Algunas variables relacionadas con el rendimiento y fracaso escolar.

Probablemente una de las dimensiones más importantes en el proceso de enseñanza aprendizaje lo constituye el rendimiento académico del alumno. Cuando se trata de evaluar el rendimiento académico y cómo mejorarlo, se analizan en mayor o menor grado los factores que pueden influir en él, generalmente se consideran, entre otros, factores socioeconómicos , la amplitud de los programas de estudio, las metodologías de enseñanza utilizadas, la dificultad de emplear una enseñanza personalizada, los conceptos previos que tienen los alumnos, así como el nivel de pensamiento formal de los mismos (Benítez, Gimenez y Osicka, 2000), sin embargo, Jiménez (2000) refiere que “se puede tener una buena capacidad intelectual y una buenas aptitudes y sin embargo no estar obteniendo un rendimiento adecuado ”, ante la disyuntiva y con la perspectiva de que el rendimiento académico es un fenómeno multifactorial es como iniciamos su abordaje La complejidad del rendimiento académico inicia desde su conceptualización, en ocasiones se le denomina como aptitud escolar, desempeño académico ó rendimiento escolar, pero generalmente las diferencias de concepto sólo se

explican por cuestiones semánticas, ya que generalmente, en los textos la vida escolar y la experiencia docente, son utilizada como sinónimos”.

Ferragut M. & Fierro A, (2008), En el artículo Inteligencia emocional, bienestar personal y rendimiento académico en preadolescentes, expresa: que el rendimiento académico de los escolares tradicionalmente se ha asociado a la capacidad intelectual previa que permitiera la posibilidad de obtener buenas calificaciones, y que actualmente se considera que el equilibrio personal es un factor clave para lograr un mejor rendimiento, lo que implica que conocer las emociones propias y saber restaurarlas ante las dificultades serán aspectos de importancia en su desarrollo personal, también nos comentan que En las últimas décadas, algunos autores han considerado incompleta la visión de la inteligencia que hace referencia solamente a la capacidad intelectual entendida como factor de inteligencia general. Es por ello que las teorías recientes conducen al desarrollo de una nueva perspectiva de la inteligencia más amplia, en la que se tienen en cuenta otros aspectos más allá de los puramente racionales, como los factores emocionales (Pérez y Castejón, 2006) que juegan un nuevo papel cultural en la sociedad actual, y En el estudio llevado a cabo por Van der Zee, Thijs y Schakel (2002) con estudiantes universitarios holandeses, se obtuvieron correlaciones bajas, incluso negativas, entre algunos factores de la inteligencia emocional y la inteligencia general. Pese a ello, la inteligencia emocional mostró un incremento significativo en la explicación del rendimiento académico más allá de la contribución realizada por la inteligencia psicométrica tradicional. Entre los resultados sobresale que se han encontrado correlaciones significativas entre el Bienestar Personal y los componentes de Inteligencia Emocional de Claridad y Reparación; no así con el componente de Atención emocional. Este resultado coincide con el encontrado por otros autores que relacionan la Inteligencia emocional con la salud psicológica en población adolescente.

Podemos entender entonces el rendimiento académico como una capacidad intelectual de los estudiantes que les permite apropiarse del conocimiento , en forma significativa, que le desarrollen competencias para desempeñarse eficientemente en sus actividades profesionales y personales, y los factores que afectan esta actividad no son únicamente racionales, sino que la inteligencia emocional y el auto concepto influyen intrínsecamente para lograr un buen rendimiento académico, así la felicidad también lleva a manejar el control del rendimiento académico.

4.8. Conceptos acerca de currículo

Ministerio de Educación Nacional de Colombia, (s. f.), define el currículo como el conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías, y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local, incluyendo también los recursos humanos, académicos y físicos para poner en práctica las políticas educativas y llevar a cabo el proyecto educativo institucional.

Conceptos de currículo:

(posner 2005), Algunos dicen que un currículo es el contenido, los estándares o los objetivos de los que las instituciones educativas (escuelas, universidades etc.) son responsables ante los estudiantes.

Otros expresan que un currículo es la serie de estrategias de enseñanza que los maestros planean utilizar.

Salta a la vista una diferencia conceptual, la primera ve al currículo como los fines esperados de la educación, como por ejemplo los resultados propuestos del aprendizaje; mientras que el otro concepto lo ve como los medios esperados de la educación por ejemplo los planes de enseñanza,

concibiendo así el currículo de manera más productiva como las oportunidades, experiencias o aprendizajes reales más que planeados.

Una diferenciación conceptual clara entre los fines y medios de la educación conduce a consecuencias con implicaciones políticas y éticas; así esta diferenciación apoya el punto de vista de que cierta clase de decisiones – acerca de los fines- requiere alguna clase de experiencia y autoridad contrastando con las decisiones acerca de los medios ya que los maestros tienen un tipo de experiencia.

También los filósofos pragmáticos hacen una diferencia entre fines y medios, ellos aducen que es imposible decidir sobre los fines independientemente de los medios y que los resultados buscados solo se comprenden por completo en retrospectiva o conforme se desarrolla la enseñanza.

Así mismo cuando se dirige el concepto de currículo en los planes educacionales, en los estándares y en los resultados esperados, se asume una postura política.

Una vez legitimada la idea de la formación de planes de enseñanza y para los resultados del aprendizaje de los estudiantes, también se habrá establecido una justificación para hacer responsables a los profesores por la eficacia de sus planes y la implementación de los currículos de un modo predeterminado.

4.8.1. Algunos aspectos comunes de un currículo.

1. Alcance y secuencia, Por lo general considera el currículum como un conjunto o serie de resultados esperados de aprendizaje, un documento de este tipo lista los resultados buscados del aprendizaje para cada grado escolar “con lo cual logra la secuencia” limita el concepto de currículo a los planes educacionales

2. Programa de estudios, éste es un plan para un curso completo; suele incluir las metas y justificaciones del curso, los temas cubiertos, los recursos utilizados, las tareas asignadas y las estrategias de evaluación re comentada; en consecuencia el programa de estudios representa el plan para un curso, con elementos de los fines y los medios del curso.
3. Esquema de contenido, supone que el contenido de la enseñanza equivale a un plan curricular.
4. Estándares, los partidarios de los estándares señalan que un grupo de estándares, igual que el esquema de contenido no es un currículum. A menudo los estándares describen lo que los estudiantes deben ser capaces de hacer, y en algunos casos describen los procesos para alcanzar los resultados de aprendizaje. Los estándares explican la naturaleza de la disciplina y como la utilizan los especialistas y personas comunes.
5. Libros de texto, éste puede funcionar como una guía diaria de los fines y medios de enseñanza, suelen presentar el contenido sin mayor guía sobre lo que es importante aprender o cómo enseñarlo.
6. Ruta de estudio. Una ruta de estudio nos lleva a considerar el currículum como una serie de rutas que el estudiante debe recorrer. “Según este esquema, el currículo guía la educación metafóricamente como un viaje con destino definido.”
7. Experiencias planeadas, muchos educadores progresistas sostienen que el currículum es más que una serie de documentos. Éstos argumentan que más que una descripción del aprendizaje, el currículo abarca todas las experiencias de los estudiantes planeadas por la escuela, inclusive de las áreas de servicio y administrativas (no hace diferencia entre actividades curriculares y extracurriculares)

Todas estas definiciones o esquemas tienen diferentes consecuencias en términos de responsabilidad. (*Posner, 2005*)

4.8.2. Los cinco currículos concurrentes. (Oficial, operativo, oculto, nulo y adicional)

4.8.2.1. Currículo oficial o currículo escrito:

Se documenta en diagramas de alcance y de secuencia, programa de estudio, guías curriculares, esquemas de ruta, estándares y listas de objetivos, su propósito es proporcionar a los profesores una base para planear sus lecciones y evaluar a sus estudiantes y ofrecer a los directivos una referencia para supervisar a los profesores.

4.8.2.2. Currículo operativo:

Consiste en lo que el profesor realmente enseña y cómo comunica su importancia al estudiante, tiene dos aspectos:

- i. El contenido incluido y el énfasis que le da el profesor en clase (indicado por el tiempo que el profesor le asigna en clase. (currículo enseñado)
- ii. Los resultados del aprendizaje o los estándares que son responsabilidad de los estudiantes, es señalado por las pruebas aplicadas a los estudiantes (currículo evaluado)

El currículo enseñado y el currículo evaluado son aspectos del currículo operativo, independientemente de su semejanza con el currículo oficial. Es común que haya poco parecido entre los currículos oficial, enseñado y evaluado.

4.8.2.3. Currículo oculto

Suele no ser reconocido oficialmente por las escuelas pero tiene un impacto más profundo y duradero en los estudiantes que los currículos oficial y operativo. Las escuelas son instituciones y como tales representan una serie de normas y valores. Los mensajes de currículo oculto se relacionan con problemas de género, clase y raza, autoridad y conocimiento escolar entre otros. Entre lo que enseña el currículo oculto están:

- I. Las lecciones sobre los roles sexuales

- II. La conducta apropiada para los estudiantes
- III. La diferenciación entre trabajo y juego
- IV. Quién tiene el derecho de tomar decisiones por quién
- V. Qué clase de conocimiento se considera legítimo.
- VI. Cuáles son los estudiantes que pueden tener éxito en varias tareas

4.8.2.4. Currículo nulo:

Consiste en las materias que no se enseñan, por lo que cualquier consideración al respecto debe centrarse en porqué no se enseñan esos temas, ¿porqué no compiten con las grandes, matemática, ciencias, sociales e idioma? Las diferencias culturales en el currículo nulo nos sirven para estar conscientes de las suposiciones implícitas en el currículo de las escuelas.

4.8.2.5. Currículo adicional:

Comprende todas las experiencias fuera de las materias escolares. Contrasta con el currículo oficial y por su naturaleza voluntaria y su capacidad de respuesta a los intereses de los estudiantes, no está oculto, sino que tiene una dimensión abiertamente reconocida de la experiencia escolar.

4.8.3. Contextos educativos y de adiestramiento para el currículo.

Términos como educación y adiestramiento se emplean de manera indistinta. Propósito suele definirse como un resultado esperado o deseado. Los términos meta y objetivo a menudo se consideran sinónimos.

“Si bien se usan indistintamente, en lo fundamental los términos adiestramiento y educación, se refieren a contextos diferentes. El adiestramiento se refiere a contextos en los cuales podemos predecir con cierta certeza las situaciones específicas en las que las personas utilizarán lo que aprenden. Por ejemplo si queremos preparar estudiantes para que sean mecánicos automotrices, sabemos con precisión la clase de tareas de

mecánica automotriz que necesitan realizar; por otro lado la educación se refiere a contextos en los cuales no podemos predecir de manera específica o con certeza las situaciones en las que los estudiantes usarán lo que aprenden, así si suponemos que los estudios sociales pretenden preparar a los estudiantes para sus responsabilidades cívicas, pero no sabemos con precisión como usarán los conocimientos sociales, debemos desarrollar un currículo amplio que eduque a estos estudiantes.”

4.9. Política

Diccionario Definición. DE (s. f.), define que la política es una actividad que se realiza en base ideológica y su finalidad es la toma de decisiones de un grupo para alcanzar los objetivos. También puede definirse como una manera de **ejercer el poder** para resolver o minimizar el choque entre los intereses encontrados que se producen dentro de una sociedad

4. 10. Educativa

Diccionario Definición. DE (s. f.) expresa que la palabra *educativa*, se emplea como adjetivo para hacer referencia a todos aquellos procesos, eventos y situaciones relacionados con uno de los fenómenos más importantes de la humanidad: la educación. La condición de educativa es aquella que implica la existencia de elementos educacionales aplicables sobre los individuos con un objetivo formativo en numerosos sentidos. Por ejemplo, el sistema educativo es el sistema establecido sobre la base de una educación organizada y establecida por los gobiernos de cada país.

4.11. Políticas educativas

Por lo que tomando en cuenta las definiciones de política y educativa, se concluye que Política Educativa es la estrategia que una institución debe

crear, dirigir, ejecutar y evaluar, deben tener objetivos, una planeación para realizarla incluyendo la parte financiera y una estructura de evaluación está dirigida a una población y debe orientar sobre como se va a desarrollar la educación, en Guatemala la institución que dicta la política educativa de la nación es el Ministerio de Educación.

El objeto de la política educativa son los aprendizajes futuros, posibles y deseables de una sociedad determinada. Porque los hombres somos capaces de aprender a ser mejores, de crear posibilidades inéditas, de indagar sobre las maneras como aprendemos y asimilamos valores, como inventamos, etc.

El currículum surge como una consecuencia de las políticas educativas de las instituciones para lograr los objetivos, de allí que debe evaluarse. Una Universidad también desarrolla una política educativa.

4.12. Evaluación educativa

La evaluación educativa debe verse como un proceso cíclico y continuo para medir eficientemente el grado de cumplimiento de los objetivos planteados en la planificación de todas las actividades, programas, recursos y objetivos de la actividad desarrollada, en la formación del recurso humano al que la institución académica tiene alcance, tanto en el aula como en la actividad administrativa y financiera relacionada a ella.

4.13. Evaluación de Proyectos Educativos

Consiste en la medición eficiente y objetiva, a través de instrumentos o técnicas adecuadas, del logro de los resultados previstos; puede entonces decirse que la evaluación es la medición del grado de alcance los objetivos

propuestos en la planificación del programa o proyecto, debe ser relevante, de allí que puede realizarse para cada una de las etapas del proyecto y para cada uno de los objetivos planteados en la planificación; y su propósito fundamental debe ser retroalimentar el proceso para mejorar la eficiencia del programa, en forma sistemática y objetiva.

Como la evaluación es un estudio de una institución o programa, que concluye con la emisión de un juicio o diagnóstico después del análisis y valoración de sus componentes, procesos y resultados para posibles cambios de mejora, lo que debe ser cíclico, (apéndice 1, ciclo de mejora continua.)

4.14. Intervención educativa

Una intervención educativa, es una acción individualizada en un asunto o situación, tomando el control por parte de una autoridad, realizada para hacer realidad alguna de las acciones o atenciones previstas a nivel táctico proveniente de las necesidades de mejorar el logro de los objetivos planificados y detectada en un diagnóstico. para mejorar la realidad educativa implican un diagnóstico, planeación, ejecución y evaluación dentro y fuera del medio escolar.

4.15. Resultados académicos de los estudiantes del PAP de Ingeniería del 2010 al 2013 (obtenida de base de datos)

Esta tabla presenta un resumen del número de estudiantes que obtuvieron satisfactorio en la prueba específica de matemática para Ingeniería. Se obtuvo de los resultados presentados en actas del PAP de Ingeniería. (Apéndice E)

4.16. Metodología

Diccionario Definición. DE (s. f.), manifiesta que metodología es un vocablo generado por la conjunción de tres palabras de origen griego así:

Vocablo griego	Significado en español
Meta	Más allá
Odos	Camino
Logos	estudio

El concepto hace referencia al plan de investigación que permite cumplir ciertos objetivos en el marco de una ciencia. Por lo tanto, puede entenderse a la metodología como el conjunto de procedimientos que determinan una investigación de tipo científico o marcan el rumbo de una exposición doctrinal. Es importante la distinción entre el método (nombre que recibe cada plan seleccionado para alcanzar un objetivo) y la metodología (rama que estudia el método). El metodólogo no se dedica a analizar ni a verificar conocimiento ya obtenido y aceptado por la ciencia: su tarea es rastrear y adoptar estrategias válidas para incrementar dicho conocimiento.

La metodología es una pieza esencial de toda investigación (método científico) que permite sistematizar los procedimientos y técnicas que se requieren para concretar el desafío. Cabe aclarar que la propedéutica da nombre a la acumulación de conocimientos y disciplinas que son necesarios para abordar y entender cualquier materia. El término proviene del griego *pró* (“antes”) y *paideutikós* (“referente a la enseñanza”)

En otras palabras, la metodología es un recurso concreto que deriva de una posición teórica y epistemológica, para la selección de técnicas específicas de investigación.

Dentro de una investigación pueden desarrollarse muchas metodologías, pero todas ellas pueden encasillarse en dos grandes grupos, la metodología de investigación cualitativa y cuantitativa. La primera es la que permite acceder a la información a través de la recolección de datos sobre variables, llegando a determinadas conclusiones al comparar estadísticas; la segunda, realiza registros narrativos sobre fenómenos investigados, dejando a un lado la cuantificación de datos y obteniéndolos a través de entrevistas o técnicas no-numéricas, estudiando la relación entre las variables que se obtuvieron a partir de la observación, teniendo en cuenta por sobre todo los contextos y las situaciones que giran en torno al problema estudiado.

Diccionario Definición. MX (s. f.), Manifiesta lo siguiente: Se denomina metodología al estudio de los métodos de investigación que luego se aplican en el ámbito científico. La metodología de la investigación supone la sistematización, es decir, la organización de los pasos a través de los cuales se ejecutará una investigación científica. Cuando abordamos una investigación científica, tenemos entonces una serie de pasos ordenados, organizados y sistémicos, que pueden en algún momento sobreponerse entre uno y el anterior, o el que le sigue, pero que responde al siguiente proceso: elección de un área temática >> definición del tema general >> identificación del problema >> estado del arte o antecedentes acerca de dicho problema (en investigaciones o trabajos académicos anteriores) >> definición de la pregunta-problema (que será el eje de toda la investigación, responde al “qué investigamos” >> justificación (¿por qué ese tema y problema es pertinente de ser abordado científicamente?) >> esquematización del proceso de investigación >> definición de objetivos (generales y específicos) >> formulación de hipótesis (supuestos que se formulan de manera previa a su constatación) >> elaboración de un marco teórico o marco de referencia teórica (donde se toman teorías, autores y se define así el marco desde donde vamos a abordar el tema) >>trabajo de

campo o experimentación >> recolección de datos >> tabulación de datos >> interpretación de datos >> formulación de conclusiones.

De manera que podemos decir que la metodología, es el vocablo formado por las palabras de origen griego, *metà* (“más allá”), *odòs* (“camino”) y *logos* (“estudio”), que orientan al plan de investigación siguiendo un riguroso método científico, que divide ésta en dos grandes grupos, la investigación cualitativa y la cuantitativa, es importante no confundir el método o procedimiento con la metodología, la cual hace el estudio de los métodos necesarios para realizar una investigación científica, lo cual supone la realización sistemática y lógica de un proyecto.

CAPÍTULO V

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

5.1. Presentación de Resultados

5.1.1. Comparación de notas

En Excel se comparó las dos bases de datos, dividiendo las notas de MB1 en dos grupos así:

Notas de los alumnos de MB1 que realizaron el PAP de Ingeniería

Notas de los alumnos de MB1 que no realizaron el PAP de Ingeniería

Se obtuvo el valor promedio de las notas de las 2 bases

Se realizó el análisis estadístico de los datos así

Comprobación de varianzas

Prueba F para varianzas de dos
muestras

	<i>Nota final NO PAP</i>	<i>Nota final PAP</i>
Media	41.37786561	42.16171994
Varianza	571.9304535	573.7146056
Observaciones	3795	2628
Grados de libertad	3794	2627
F	0.996890175	

P(F<=f) una cola	0.464561968	
Valor crítico para F (una cola)	0.942831122	

Como p valor es mayor que 0.05

Tabla 1.

LAS
VARIANZAS
SON IGUALES

Comprobación de la igualdad de varianzas.

Esta tabla presenta el resultado de la comprobación de la igualdad de las varianzas de los dos grupos (estudiantes PAP y estudiantes NO PAP). Estadísticamente no hay diferencia significativa entre las varianzas de los dos grupos.

5.1.2. Estudio de diferencia de medias entre los dos grupos

	<i>Nota final NO PAP</i>	<i>Nota final PAP</i>
Media	41.37786561	42.16171994
Varianza	571.9304535	573.7146056
Observaciones	3795	2628
Varianza agrupada	572.6603971	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	6421	
Estadístico t	-1.290732942	
P(T<=t) una cola	0.098421385	

Valor crítico de t (una cola)	1.645090972	
P(T<=t) dos colas	0.196842769	
Valor crítico de t (dos colas)	1.960333454	

Por ser una prueba de dos colas se compara con P(T<=t) dos colas

El p valor de dos colas es mayor que 0.05 ==> no hay diferencia estadísticamente significativa entre las medias de calificación de matemática básica 1, entre los estudiantes que llevaron el PAP y los que no lo llevaron, con un 95 % de confianza.

Tabla 2. Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales
La tabla anterior nos muestra la comprobación de la hipótesis nula, (no hay diferencia significativa entre las medias de la nota final de los dos grupos), por lo que se concluye que los dos grupos se comportan igual académicamente.

5.2. Discusión de resultados

Para objetivo 1.6.2.1.

Establecer la relación matemática alumnos PAP a alumnos NO PAP

estudiantes PAP/ # estudiantes No PAP = 2628/3795 = 0.6925 = 69.25 %

Lo que significa que por cada 100 estudiantes que no requirieron el PAP de Ingeniería, para ingresar a la carrera, hay 69 alumnos que si lo requirieron.

También puede decirse que $(2628/(2628+3795)) * 100 = 36.25$ el 36.25 % de los alumnos que se inscribieron en Ingeniería de la USAC, lo hicieron a través del PAP de Ingeniería.

Para objetivo 1.6.2.2

Determinar el puntaje promedio de los alumnos PAP en Matemática Básica1 de la Facultad de Ingeniería de la USAC, inscritos durante el primer semestre de cada año, en el período de estudio.

El programa calculó la nota final de cada estudiante del grupo y realizó la sumatoria de las mismas, dividiendo el valor de la suma dentro del total de alumnos del grupo, La nota promedio para los alumnos PAP es 42.16 sobre 100 puntos, se lee en las dos tablas anteriores

Para objetivo 1.6.2.3

Determinar el puntaje promedio de los alumnos No PAP en Matemática Básica1 de la Facultad de Ingeniería de la USAC, inscritos durante el primer semestre de cada año, en el período de estudio.

El programa calculó la nota final de cada estudiante del grupo y realizó la sumatoria de las mismas, dividiendo el valor de la suma dentro del total de alumnos del grupo, La nota promedio para los alumnos No PAP es 41.37 sobre 100 puntos, se lee en las dos tablas anteriores

Para objetivo 1.6.2.4

Contrastar el rendimiento promedio de los dos grupos en estudio, a través de una diferencia de medias. Se realizó un análisis de varianzas para ver si existe diferencia significativa entre las varianzas de la nota de los estudiantes

que realizaron el PAP de Ingeniería, y la de los que no lo realizaron, se encontró que la diferencia no es significativa con un 95 % de confianza, por lo que se procede a hacer un contraste de diferencia de medias para dos grupos con varianzas iguales.

Se comprobó la hipótesis nula planteada,

De donde se deduce que no hay diferencia significativa entre el valor promedio de las notas de los dos grupos, en el curso Matemática Básica 1 de la Facultad de Ingeniería de la USAC. Se concluyó que los dos grupos se comportan igual académicamente.

CONCLUSIONES

A partir del estudio de los resultados estadísticos, efectuados con las bases de datos de los estudiantes del PAP de Ingeniería de los años 2009 a 2012, y de los estudiantes de Ingeniería en la USAC, inscritos por primera vez en Matemática Básica 1 durante los años 2010 a 2013, se concluye que:

1. Por cada 100 estudiantes que no requirieron el PAP de Ingeniería, para ingresar a la carrera, hay 69 alumnos que si lo requirieron; lo que equivale a decir que el 36.25 % de los estudiantes de Ingeniería de la USAC, ingresaron a esa casa de estudios a través de su programa remedial.
2. La nota promedio obtenida en el curso en estudio, por los alumnos que necesitaron del PAP de Ingeniería, para ingresar a dicha Facultad, es de 42.16 sobre 100.
3. La nota promedio obtenida en el curso en estudio, por los alumnos que no requirieron del PAP de Ingeniería, para ingresar a dicha Facultad, es de 41.38 sobre 100.
4. Que aunque el rendimiento promedio de los estudiantes PAP, es mayor que el de los estudiantes No PAP, no existe diferencia estadísticamente significativa entre esos valores, con una confianza del 95 %, por lo que puede decirse que los dos grupos se comportan igual académicamente.

RECOMENDACIONES

En una institución académica, se crean los programas remediales educativos, para lograr los resultados esperados de calidad; la naturaleza es ellos es compleja y envuelve una estrategia de diseño curricular, de aplicación y un proceso evaluador de los diferentes aspectos que lo integran, para deducir los cambios en la estrategia que orienten al logro de los objetivos, dicho de otra forma (rediseñar la estrategia) por lo que se recomienda:

1. Realizar un estudio para evaluar el grado de cumplimiento de los objetivos del PAP de Ingeniería, para diseñar una intervención académica que permita mejorar los resultados.
2. De los objetivos del PAP de Ingeniería, se desprende que los estudiantes deberían tener un mejor rendimiento, por lo cual se recomienda hacer un estudio que permita identificar las causas que impiden un mejor logro de los objetivos, para así diseñar una estrategia para mejorarlo.
3. Diseñar un mecanismo que permita hacer una intervención académica en el estudio de la matemática básica, en la Facultad de Ingeniería de la USAC para mejorar el rendimiento académico.

PROPUESTA DE PLANEAMIENTO DE UNA INTERVENCIÓN ACADÉMICA PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO EN MATEMÁTICA BÁSICA 1, DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Introducción

Las sociedades actuales requieren la satisfacción de un sinnúmero de necesidades que deben ser realizadas para poder subsistir, todas ellas requieren que las personas que las realizan, trabajen en equipos profesionales interdisciplinarios que se entreguen al trabajo en la solución de los problemas que deben resolverse para satisfacer las demandas de los pueblos, entendiéndose alimentación, transporte, vestido, comunicación, salud, inclusive el entretenimiento y distracción etcétera, todo esto debe hacerse a gran escala, lo que supone financiamiento, planificación logística; todas estas actividades requieren del uso del conocimiento de ciencias como matemática, física estudio de los fenómenos de transporte de masa, calor, movimiento y la capacidad de trabajo tanto individual como colectivo.

Wikipedia (s.f), nos da una buena definición de lo que es Ingeniería, un Ingeniero y sus funciones, leamos su transcripción:

La ingeniería es el conjunto de conocimientos y técnicas científicas aplicadas al desarrollo, implementación, mantenimiento y perfeccionamiento de estructuras (tanto físicas como teóricas) para la resolución de problemas que afectan la actividad cotidiana de la sociedad.

Para la Ingeniería, el estudio, conocimiento, manejo y dominio de las matemáticas, la física y otras ciencias es aplicado profesionalmente tanto para el desarrollo de tecnologías, como para el manejo eficiente de recursos y/o fuerzas de la naturaleza en beneficio de la sociedad. La ingeniería es la actividad de transformar el conocimiento en algo práctico.

Otra característica que define a la ingeniería es la aplicación de los conocimientos científicos a la invención o perfeccionamiento de nuevas técnicas.

Esta aplicación se caracteriza por usar el ingenio principalmente de una manera más pragmática y ágil que el método científico, puesto que la ingeniería, como actividad, está limitada al tiempo y recursos dados por el entorno en que ella se desenvuelve.

Los ingenieros de cada especialización deben tener conocimientos básicos de otras áreas afines, para así resolver problemas complejos y de disciplinas interrelacionadas.

El Ingeniero.

Su función principal es la de realizar diseños o desarrollar soluciones tecnológicas a necesidades sociales, industriales o económicas. Para ello el ingeniero debe identificar y comprender los obstáculos más importantes para poder realizar un buen diseño. Algunos de los obstáculos son los recursos disponibles, las limitaciones físicas o técnicas, la flexibilidad para futuras modificaciones y adiciones y otros factores como el coste, la posibilidad de llevarlo a cabo, las prestaciones y las consideraciones estéticas y comerciales. Mediante la comprensión de los obstáculos, los ingenieros deducen cuáles son las mejores soluciones para afrontar las limitaciones encontradas cuando se tiene que producir y utilizar un objeto o sistema.

Los ingenieros utilizan el conocimiento de la ciencia, la matemática y la experiencia apropiada para encontrar las mejores soluciones a los problemas concretos, creando los modelos matemáticos apropiados de los problemas que les permiten analizarlos rigurosamente y probar las soluciones potenciales. Si existen múltiples soluciones razonables, los ingenieros evalúan las diferentes opciones de diseño sobre la base de sus cualidades y eligen la solución que mejor se adapta a las necesidades.

En general, los ingenieros intentan probar si sus diseños logran sus objetivos antes de proceder a la producción en cadena. Para ello, emplean entre otras cosas prototipos, modelos a escala, simulaciones, pruebas destructivas y pruebas de fuerza. Las pruebas aseguran que los artefactos funcionarán como se había previsto.

Para hacer diseños estándares y fáciles, las computadoras tienen un papel importante. Utilizando los programas de diseño asistido por ordenador (DAO, más conocido por CAD, *Computer-Aided Design*), los ingenieros pueden obtener más información sobre sus diseños. Los ingenieros deben tomar muy seriamente su responsabilidad profesional para producir diseños que se desarrollen como estaba previsto y no causen un daño inesperado a la gente en general. Normalmente, los ingenieros incluyen un factor de seguridad en sus diseños para reducir el riesgo de fallos inesperados.

Los científicos trabajan con la ciencia y los ingenieros con la tecnología. Sin embargo, puede haber puntos de contacto entre la ciencia y la ingeniería. No es raro que los científicos se vean implicados en las aplicaciones prácticas de sus descubrimientos. De modo análogo, durante el proceso de desarrollo de la tecnología, los ingenieros se encuentran a veces explorando nuevos fenómenos.

Los ingenieros tienen como su función principal hallar soluciones a los problemas utilizando herramientas tecnológicas y científicas; el ingeniero debe tener una gran capacidad visual espacial para realizar distintas cosas con ayuda de esta capacidad.

También puede haber conexiones entre el funcionamiento de los ingenieros y los artistas, principalmente en los campos de la arquitectura y del diseño industrial.

Funciones del ingeniero

- a. Administración: Participar en la resolución de problemas. Planificar, organizar, programar, dirigir y controlar la construcción y montaje industrial de todo tipo de obras de ingeniería.

- b. Investigación: Búsqueda de nuevos conocimientos y técnicas, de estudio y en el campo laboral.
- c. Desarrollo: Empleo de nuevos conocimientos y técnicas.
- d. Diseño: Especificar las soluciones.
- e. Producción: Transformación de materias primas en productos.
- f. Construcción: Llevar a la realidad la solución de diseño.
- g. Operación: Proceso de mantenimiento y administración para optimizar productividad.
- h. Ventas: Ofrecer servicios, herramientas y productos. (página 1)

A parte de estas actividades el Ingeniero también debe ser un profesor o instructor.

Mi experiencia en la práctica de la Ingeniería por muchos años, me hace pensar que el Ingeniero es una persona académicamente preparada para utilizar los conocimientos de matemática, física química y muchas ciencias afines, que debe trabajar en equipos multifacéticos, buscando las mejores soluciones a los problemas, desarrollando estrategias técnicas e innovadoras, tomando en cuenta las capacidades del recurso humano que debe involucrar en su desempeño profesional, haciendo uso de las computadoras y programas de diseño y administración de proyectos, para capacitar y entrenar a las personas que ejecutarán las estructuras, los programas diseñados y planificados para satisfacer las demandas de las sociedades.

Por eso quiero proponer a las autoridades de la Facultad de Ingeniería, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, la creación de un grupo multidisciplinario, constituido por profesionales de las siguientes especialidades:

- Estudio físico del comportamiento humano,
- Estudio del desarrollo emocional y psíquico,
- Estudio del desarrollo evolutivo de los individuos,
- Estudio de cómo aprende el ser humano,
- Competencias didácticas de los profesores

- Profesores expertos de los diferentes cursos de la Facultad de Ingeniería de la universidad de san Carlos de Guatemala
- Evaluación estadística de procesos.

Para crear un grupo de investigación, que primero plantee las preguntas a responder para lograr un mejor rendimiento académico entre los estudiantes de Matemática Básica 1, de dicha Facultad y luego trabajen en la creación de una estrategia, que pueda ser evaluada periódicamente para lograr una mejora sustancial en el rendimiento de los estudiantes del curso en mención.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Azmitia, O. (2012). La Educación Bilingüe Intercultural en Guatemala. Recuperado el 23 de abril de 2014 de www.aulaintercultural.org/spip.php?article1252.
2. Barca, A., Brenlla, J., Peralbo, M., & Porto, A. (2008). Contextos multiculturales, enfoques de aprendizaje y rendimiento académico en el alumnado de educación secundaria Revista Iberoamericana de Educación. n.º 46 (2008). Recuperado el 9 de mayo de 2014 de <http://bibliotecadigital.educ.ar/articles/read/193>.
3. Bonilla, I. (s.f.) ¿Qué es matemática?, etimología y definiciones. Recuperado el 22 de abril de 2014 de http://www.iboenweb.com/ibo/docs/que_es_matematica.html.
4. Cabrera, M. & Sánchez, W. (s.f.) Hábitos de estudio y rendimiento académico. Recuperado el 8 de mayo de 2014 de http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:tMbot2UtCDAJ:scholar.google.com/+h%C3%A1bitos+de+estudio+y+rendimiento+acad%C3%A9mico&hl=es&as_sdt=0,5&as_vis=1.
5. Castillo, M. (2009). Relación entre el estilo de aprendizaje de los estudiantes de primer ingreso a la Facultad de Ingeniería y su rendimiento en el curso Matemática Básica 1. Recuperado el 7 de mayo de 2014 de <http://digi.usac.edu.gt/bvirtual/resumenes/inf0958.html>.
6. Constitución Política de la República de Guatemala (1993). Artículos 82, 83 y 87 de la Sección Quinta, recuperado el 4 de mayo de 2014, de http://www.cc.gob.gt/index.php?option=com_content&view=article&id=219&Itemid=67.

7. Diccionario Definición. DE (s. f.). Definición de política. Recuperado el 20 de junio de 2013 de <http://definicion.de/politica/>.
8. Diccionario Definición. DE (s. f.). Definición de metodología. Recuperado el 15 de julio de 2014 de <http://definicion.de/metodologia/>
9. Diccionario Definición. (s. f.). Definición de metodología. Recuperado el 15 de julio de 2014 de <http://definicion.de/metodologia/>
10. Ferragut M. & Fierro A, (2008), Inteligencia emocional, bienestar personal y rendimiento académico en preadolescentes, Revista Latinoamericana de Psicología Volumen 44 no. 3 pp. 95-104 2012, recuperado el 30 de julio de 2014 de <http://www.scielo.org.co/pdf/rtps/v44n3/v44n3a08>
11. FIUSAC. (2012). Programa académico preparatorio de matemática para ingeniería (PAP), misión y visión, recuperado el 4 de mayo de 2014 de http://pap.ingenieria.usac.edu.gt/index.php?option=com_content&view=article&id=8&Itemid=8.
12. Fortín, A. (2013). Evaluación Educativa Estandarizada en Guatemala: Un camino recorrido, un camino por recorrer. Recuperado 23 de abril del 14 de http://www.mineduc.gob.gt/portal/contenido/enlaces/documents/Documento_Evaluacion.pdf.
13. González de Portillo, A. (2011). Examen de admisión ¿Requisito académico: o medida de exclusión? Recuperado el 7 de mayo de 2014 de <http://www.deguate.com/artman/publish/noticias-guatemala/examen-de-admision-requisito-academico-o-medida-de-exclusion.shtml#.U2eLZaJkaM0>.

14. Guzmán, J. & Godoy, D. (2012). Guía para Presentar Trabajos de Investigación según APA y otros sistemas de citas y Referencias Bibliográficas (Investigación Selección de Textos). Guatemala: Escuela de Bibliotecología, Facultad de Humanidades de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
15. Jáuregui, A. (2003). Factores que afectan el rendimiento académico de estudiantes becados en la sección socioeconómica de bienestar estudiantil universitario, de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Tesis inédita. Universidad de San Carlos de Guatemala. Recuperado el 8 de mayo de 2014 de http://www.biblioteca.usac.edu.gt/tesis/15/15_1187.pdf.
16. Ministerio de Educación Nacional de Colombia, (s. f.). Currículo. Recuperado 10 de Mayo de 2014 de <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-79413.html>.
17. Navarro, R. (2003). El Rendimiento Académico Concepto Investigación y Desarrollo. Recuperado el 10 de noviembre de 2013 de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55110208>.
18. Posner, G. (2005). Análisis del currículo, Mc Graw-Hill Colombia. Traducción de la 3ª. Edición.
19. Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambios en Educación (2003). Vol. 1, No. 2. Recuperado el 9 de mayo de 2014 de <http://www.actiweb.es/estudiantediego/archivo2.pdfv>.
20. Ordóñez, A. (1999). Diagnóstico sobre aptitudes numérico espacial de los alumnos de primer ingreso a las carreras de Ingeniería del CUNOC. (Tesis Inédita). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.

21. Ortega, J. (2007). Bajo Rendimiento Escolar. Recuperado el 7 de mayo de 2014 de <http://www.casadellibro.com/libro-bajo-rendimiento-escolar/9788481986389/1129497>.
22. Palacios, M. (1998). Relación Entre el Interés y el Conocimiento de la Gestión Indirecta Combinada en la Currícula Universitaria. (Tesis inédita). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
23. Rodas, V. (2010). Actitud de los alumnos frente al programa académico preparatorio de Matemática en Ingeniería. Revista Semestral Humanidades. FAHUSAC. Año 3, (1), 24.
24. Santa Cruz, D. (2008). Educación Superior: La Intervención del Estado en Los Sistemas de Ingreso de la Región.. Centro de Estudios en Políticas Públicas, Recuperado el 21 de agosto de 2013 de www.fundacioncepp.org.ar.
25. UJAT (2005). Programa nacional de tutorías, Programas y proyectos estratégicos, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. México. Recuperado el 3 de noviembre de 2013 de http://www.archivos.ujat.mx/dese/programas_proyectos_estrategicos/programa_institucional_tutorias/programa_institucional_tutorias2005.pdf#page=1&=auto,0,800.
26. Wikipedia (s.f), Ingeniería, recuperado el 30 de julio de 2014 de <http://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa>.

APÉNDICE

Apéndice A:

El ciclo de mejora continua PDCA (PHVA)

El ciclo PDCA de mejora continua (también conocido como “ciclo de Deming”) es una metodología para la mejora que fue intensamente promovida por este autor, si bien fue Walter A. Shewhart (1939) el primero que habló del concepto de ciclo de mejora. Edward Deming dio a conocer el término “ciclo Shewhart” para referirse al PDCA, aunque en Japón comenzaron a denominarlo como “Ciclo de Deming”. Posteriormente Deming (1992) se refirió al ciclo PDCA de Mejora Continua como el ciclo PDSA, donde la ‘S’ tiene el significado de Estudio (*Study*), con el fin de poner de manifiesto que esta fase es más que control o verificación, debiéndose estudiar los resultados obtenidos y las causas que han originado dichos resultados.

Etapas del ciclo PDCA de Mejora Continua



PLANIFICAR: La dirección, sobre la base de las mediciones, datos e información que posee, planifica los cambios. A grandes rasgos, en el ciclo PDCA de mejora continua, esta planificación deberá comprender:

- Identificar los objetivos que constituyen el objeto de la mejora.
- Determinar los métodos, recursos y organización para alcanzarlos.
- Definir los indicadores que permitirán establecer el punto de partida y cuantificar los objetivos.

De la planificación deben surgir metas, objetivos claros y específicos, y esto por dos razones:

- Cuanto más precisamente definido está lo que se pretende alcanzar, mayor es la probabilidad de lograrlo.
- Los progresos sólo se pueden medir con relación a unos objetivos previamente planteados y cuantificados.

HACER: Lo planificado se lleva a efecto.

VERIFICAR: Se evalúan los resultados reales conseguidos y se comparan con los objetivos establecidos en la planificación. La clave de la verificación está en haber determinado, con anterioridad, indicadores para la medición de los objetivos.

MEJORAR: Puede definirse como obtener un grado de rendimiento superior al anterior. Una vez cotejados los objetivos previstos con los resultados reales, si se alcanzó lo planificado, los cambios son sistematizados y documentados, es decir, normalizados.

En caso de no haberse logrado los objetivos del plan, se analizan las causas de las desviaciones y se generan las acciones que permitan eliminar las causas-raíz de esos errores.

El ciclo PDCA de mejora continua debe incorporarse al modo habitual de trabajar en la organización, a su propia cultura, siendo asumida como un valor fundamental. Ha de constituir un estilo de gestión cuya principal característica es que no finaliza nunca. Y, más aún, un estilo de pensar y de actuar. Empezar

acciones puntuales, destinadas a subsanar determinados problemas, por muy efectivas que éstas pudieran ser, no es suficiente.

El enfoque del ciclo PDCA de mejora continua supone un avance respecto al clásico Proceso Directivo de Henry Fayol, relativo a las funciones o actividades que ordinariamente realiza la organización, sus directivos o gerentes, y que diferencia el rol de estos en la institución con relación al resto del personal. Estas funciones se realizan en una secuencia ordenada y las llevan a cabo, en mayor o menor medida, los supervisores de todos los niveles, gerentes intermedios y altos directivos.



Apéndice B:

Programa del PAP matemática para Ingeniería



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA ACADÉMICO PREPARATORIO

PROGRAMA DE MATEMÁTICA PARA INGENIERÍA 2011

1. DESCRIPCIÓN

El curso permite realizar una revisión de los tópicos de aritmética, como vía para introducirse fácilmente en el campo del álgebra. Se incluyen además temas fundamentales de geometría y trigonometría y su vinculación con el tratamiento algebraico.

2. OBJETIVOS

2.1 Generales

Fortalecer la formación matemática de los estudiantes, para que puedan enfrentar con éxito los cursos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Fortalecer además las actividades que posibiliten el aprendizaje autónomo, capacidad para trabajar en equipo, resolver problemas, investigar, juicio crítico etc.

2.2 Específicos

Que el estudiante:

2.2.1. Desarrolle habilidad para la comprensión de los conceptos, propiedades y reglas que se utilizan en las operaciones aritméticas y algebraicas.

2.2.2. Desarrolle habilidad en la representación de las operaciones y conceptos matemáticos, integrando conocimientos de los tres campos en estudio: aritmético, algebraico y geométrico.

2.2.3. Desarrolle habilidad en la aplicación de conocimientos y procedimientos analíticos en solución de problemas.

2.2.4. Desarrolle actitudes y competencias que potencialicen su capacidad para el aprendizaje autónomo.

2.2.5. Fortalecer la formación matemática de los estudiantes en cuanto a los conceptos fundamentales, articulación coherente de procedimientos analíticos y la aplicación de los mismos en la resolución de problemas.

3. CONTENIDO DEL CURSO

UNIDAD No 1.	Aritmética
UNIDAD No. 2.	Proporcionalidad
UNIDAD No. 3.	Introducción al Álgebra
UNIDAD No. 4.	Desarrollo Algebraico

- UNIDAD No. 5. Ecuaciones Algebraicas
- UNIDAD No. 6. Ecuaciones Logarítmicas y exponenciales
- UNIDAD No. 7. Inecuaciones
- UNIDAD No. 8. Funciones
- UNIDAD No. 9. Geometría
- UNIDAD No. 10. Semejanza e introducción a la geometría analítica
- UNIDAD No. 11. Trigonometría
- UNIDAD No. 12. Cuerpos Geométricos

4. CALENDARIZACIÓN

Unidad	Periodos de desarrollo		No. De periodos de clase
	Del	Al	
1	14/02/2011	03/03/2011	14
2	4/03/2011	14/03/2011	08
3	17/03/2011	30/03/2011	10
4	31/03/2011	26/04/2011	15
5	29/04/2011	17/06/2011	35
6	20/06/2011	05/07/2011	10
7	08/07/011	28/07/2011	15
8	29/07/2011	25/08/2011	20
9	26/08/2011	14/09/2011	15
10	21/09/2011	04/10/2011	10
11	05/10/2011	17/10/2011	08
12	24/10/2011	11/11/2011	14
		TOTAL	174

5. CALENDARIZACIÓN DE EXAMENES CORTOS Y PARCIALES

No.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TOTAL PUNTOS	FECHAS DE EXÁMENES
1	Exámenes Parciales			
	1er. Examen parcial	1 y 2	8	15/03/2011
	2° Examen parcial	3 y 4	8	27/04/2011
	3er. Examen parcial	5 y 6	8	6/07/2011
	4° Examen parcial	7, 8 y 9	8	19/09/2011
	5° Examen parcial	10, 11	8	18/10/2011
	TOTAL EXAMENES PARCIALES		40	
2	Tareas			
	Tarea No. 1	1 y 2	4	
	Tarea No. 2	3 y 4	4	
	Tarea No. 3	5, 6	4	
	Tarea No. 4	7, 8 y 9	4	
	Tarea No. 5	10, 11 y 12	4	
3	Exámenes cortos			
	Examen corto No. 1	1 y 2	2	10/03/2011
	Examen corto No. 2	3 y 4	2	14/04/2011
	Examen corto No. 3	5, 6 y 7	2	29/06/2011
	Examen corto No. 4	8 y 9	2	11/10/2011
	Examen corto No. 5	10, 11 y 12	2	11/10/2011
4	Hojas de trabajo en clase		5	
	EXAMEN FINAL		25	15/11/2011
	TOTAL		100	

* La nota mínima de aprobación es de 61 puntos.

6. EVALUACIÓN:

La evaluación del curso se llevará a cabo por medio de tareas para hacer en casa, hojas de trabajo en clase, exámenes cortos, exámenes parciales y un examen final, de la siguiente manera.

5 Exámenes parciales	40 PTS.
5 Exámenes cortos	10 PTS.
Tareas de casa	20 PTS.
Hojas de trabajo en clase	5 PTS.
ZONA	75 PTS.
EXAMEN FINAL	25 PTS.
TOTAL	100 PTS.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Guías de Estudio, Profesores del Programa Académico Preparatorio para Ingeniería. (libro de texto).
- Álgebra elemental. Alfonso Gobrán. Grupo editorial Iberoamérica. Segunda Edición. Grupo Editorial Iberoamérica. México. 1995.
- Introducción al álgebra a través de Aritmética y Geometría. De León García, Mario René USAC, Guatemala, 2005.
- Álgebra de Aurelio Baldor.
- Geometría y trigonometría de Aurelio Baldor.
- Aritmética de Aurelio Baldor.
- Álgebra y Trigonometría analítica. Earl W. Swokoski y Jeffery A. cole. 11ª. Edición. Thomson. 2007.

Apéndice C:

Instrumento empleado

Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Humanidades

Escuela de Estudios de Postgrado

Tabla 1. Base de datos de Matemática Básica 1

A	B	C	D	E	F	G	H	I
usuarioid	carrera	curso	sección	período	año	zona	examen final	nov

Esta base de datos, es una hoja de Excel donde cada fila corresponde a los datos de un alumno, por lo que cada fila es un registro. Se le nombró (base de datos de Matemática Básica 1, porque en ella se tiene la evaluación del rendimiento académico de las unidades de análisis (los alumnos en cuestión), y corresponde a las notas de los alumnos inscritos por primera vez en el primer semestre de cada año de 2010 al 2013. Consta de 6423 registros, cada registro tiene los siguientes 9 campos, el título de la columna representa el nombre del campo

Campo	Nombre del campo	Contenido del campo
A	Usuarioid	Número de carnet del estudiante
B	Carrera	Carrera de Ingeniería en la que se está inscrito
C	Curso	Código de Matemática Básica 1
D	Sección	Sección en la que está asignado el estudiante
E	Período	Número ordinal del período de clase
F	Año	Año calendario en el que cursa la materia
G	Zona	Valor numérico de la zona acumulada en el semestre
H	Examen final	Nota obtenida en el examen final
I	Nov	Número de Orientación Vocacional

Tabla 2. Base de datos del PAP matemática para Ingeniería

A	B	C	D	F	G	H	I	J
No.	VOCACIONAL	APELLIDOS	NOMBRE	1ra. Esp.	2da. Esp.	3ra. Esp.	4ta. Esp.	PAP

En esta tabla se almacena los datos de los alumnos del PAP de Ingeniería, estos se manejan por año, de tal forma que se unieron las bases de los 4 años, para formar una sola y así hacer la comparación. Cada fila es un registro, y corresponde a un alumno, y cada uno de estos registros tiene los siguientes 10 campos así:

campo	Nombre del campo	Contenido del campo
A	No.	Número ordinal del registro
B	VOCACIONAL	Número de orientación vocacional
C	APELLIDOS	Apellidos del estudiante
D	NOMBRE	Nombre del estudiante
F	1ra. Esp.	Cantidad de alumnos del PAP de Ingeniería que ganaron la prueba específica en 1 ^a . oportunidad
G	2da. Esp.	Cantidad de alumnos del PAP de Ingeniería que ganaron la prueba específica en 2 ^a . oportunidad
H	3ra. Esp.	Cantidad de alumnos del PAP de Ingeniería que ganaron la prueba específica en 3 ^a . oportunidad
I	4ta. Esp.	Cantidad de alumnos del PAP de Ingeniería que ganaron la prueba específica en 4 ^a . oportunidad
J	PAP	

El programa, empleando el valor de I en tabla 1, relacionándolo con el valor de B tabla 2 , generó la siguiente tabla.

Estudiantes de Matemática básica 1 semestre 1								
Estudiantes PAP					Estudiantes NO PAP			
Obtener	n_1	ΣX_1	\bar{X}_1	σ_1	n_2	ΣX_2	\bar{X}_2	σ_2

Descripción de las variables

n = número de alumnos inscritos en el primer semestre

ΣX_1 = sumatoria de las notas del grupo

\bar{X}_1 = nota promedio del grupo
desviación estándar del

σ_1 = grupo

Subíndice 1 hace referencia a grupo estudiantes PAP

Subíndice 2 hace referencia a grupo estudiantes NO PAP

Espero que $\bar{X}_1 > \bar{X}_2$ por ser MB! La consecutividad del PAP

la hipótesis nula = no hay diferencia significativa entre la nota promedio de los dos grupos.

se hará un estudio de dos colas con un nivel de significancia de 5 %

la hipótesis alterna = si hay diferencia significativa entre la nota promedio de los grupos.

Apéndice D:
Transcripción del reglamento del PAP

PROGRAMA ACADÉMICO PREPARATORIO DE MATEMÁTICA
PARA INGENIERÍA (PAP)

REGLAMENTO DEL SISTEMA DE UBICACIÓN Y NIVELACIÓN DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

TÍTULO I

Sistema de Ubicación y Nivelación.

Artículo 1. Objeto del Reglamento. El objeto de este reglamento es regular los procedimientos y actividades del Sistema de Ubicación y Nivelación de la Universidad de San Carlos y de sus componentes.

Artículo 2. Ámbito y aplicación. Este es de observancia general de la USAC, tanto para los aspirantes como para las dependencias y unidades académicas y administrativas que conforman esta casa de Estudios Superiores.

Artículo 3. Conceptos y definiciones.

- a. Sistema de Ubicación y Nivelación de La Universidad De San Carlos de Guatemala SUN. Es el conjunto de procesos académicos, teóricos y administrativos que regulan el primer ingreso a la universidad de San Carlos de Guatemala, traslado de carreras y carreras simultaneas.
- b. Comisión de Seguimiento al Sistema de Ubicación y Nivelación. Es el ente establecido por el Consejo Superior Universitario para conocer, discutir y resolver todos aquellos aspectos relevantes relativos al proceso de primer ingreso.
- c. Aspirante. Se denomina así a toda persona que pretende inscribirse como estudiante regular en cualquiera de las carreras que ofrece la USAC y que reúne las siguientes condiciones:
- d. Componentes del Sistema de Ubicación y Nivelación.

- e. Fases del Sistema de Ubicación y Nivelación.
 - e.1. Pruebas de Orientación Vocacional
 - e.2. Pruebas de conocimientos Básicos
 - e.3. Pruebas Específicas
 - e.4. Programa Académico Preparatorio PAP
 - e.5. Centros Regionales Universitarios.

TÍTULO V

Programa Académico Preparatorio

CAPÍTULO I

Generalidades

Artículo 44, Definición. El programa Académico Preparatorio PAP, constituye un programa permanente, continuo y sistemático cuyo propósito es nivelar los conocimientos de ciencias básicas, específicas y desarrollar las habilidades de acuerdo a los requerimientos del perfil de ingreso de la carrera de cada unidad académica a la cual el estudiante de nivel medio aspira a ingresar.

CAPÍTULO II

Objetivos

Artículo 46. Son objetivos del PAP los siguientes:

- a. Nivelar a los aspirantes en los conocimientos fundamentales necesarios para ingresar a las diferentes unidades académicas de la USAC
- b. Desarrollar en los aspirantes habilidades, destrezas y competencias para ingresar a las unidades académicas de la USAC

Apéndice E:

**Tabla de análisis de los resultados académicos de los estudiantes del PAP
de Ingeniería del 2010 al 2013 (obtenida de base de datos)**

AÑO	OPORTUNIDAD	EXAMINADOS	APROBADOS	REPROBADOS	INSCRITOS PAP	PAP GANARON PRUEBA ESP.	GANARON EN EL PAP
Ingreso en año 2010	Primera	2231	279	1952	485	0	329
	Segunda	2847	308	2539		36	
	Tercera	2836	357	2479		30	
Ingreso en año 2011	Primera	2935	663	2272	1110	332	314
	Segunda	2897	298	2599		40	
	Tercera	2705	276	2429		18	
Ingreso en año 2012	Primera	2705	555	2150	991	348	80
	Segunda	2973	517	2456		153	
	Tercera	2617	257	2360		39	
	Cuarta	1675	185	1490		18	
Ingreso en año 2013	Primera	2956	923	2033	1108	408	95
	Segunda	2544	94	2450		20	
	Tercera	2516	344	2172		24	
	Cuarta	1333	78	1255		15	

PAP a Ingeniería				
Año	Inscritos P. PAP	Ganaron PAP + aprobaron P. específica	# Aprobaron prueba específica	% PAP que ganaron prueba específica
2010		395	66	
2011	1110	704	390	35.14
2012	991	638	558	56.31
2013	1108	562	467	42.15
Promedio				44.53

Apéndice F.

Ejemplo de una guía de estudio del PAP de Ingeniería del 2010

Guía de estudio No. 1.2

“Piensa en grande, actúa en grande, sé grande” N. V. Peale

Tema: **CONJUNTO DE NUMEROS NATURALES. CONCEPTO DE SUCESOR Y ANTECESOR**

Introducción

La noción de número surge en el ser humano como respuesta a su necesidad de contar objetos. Posiblemente, el conjunto de los **números naturales** recibe este nombre porque fueron los primeros que se usaron para realizar procesos de conteo. Dicho conjunto lo denotaremos por **N**. Para representar la idea de cantidad, se han utilizado diferentes símbolos a los que se conoce como **numerales**, los cuales han variado en las diferentes culturas.



Actualmente utilizamos los símbolos indo-arábigos, de manera que:

$$\mathbf{N} = \{ 0, 1, 2, 3, \dots \}$$

Aunque el número cero en la antigüedad sólo fue usado en la cultura hindú

Sistemas de numeración antiguos

y en la maya, es conveniente estudiarlo como el primer elemento del conjunto de números naturales. Si observa el conjunto de los números naturales, notará que estos pueden ser ordenados de tal manera que al elegir uno cualquiera, es posible establecer cuál es el siguiente, sumándole una unidad; dicho número se conoce como **sucesor**. Por ejemplo: el sucesor de 25 es 26 ya que $25 + 1 = 26$, o bien, el sucesor de 1001 es 1002. Además, para un número natural diferente de cero, puede identificarse su **antecesor**, restándole una unidad, por ejemplo: el antecesor de 925 es 924 ya que $925 - 1 = 924$. Lo anterior permite afirmar que

los números naturales consecutivos difieren en una unidad. Esto puede representarse como:

$$\begin{array}{ccc} n-1 & n & n+1 \\ \text{antecesor} & \text{número natural} & \text{sucesor} \end{array}$$

Algunos conceptos:

Antecesor: preceder, que va antes.

Sucesor: que sucede a uno o sobreviene en su lugar, como continuador de él.

Sucesivamente: sucediendo o siguiendo una persona o cosa a otra.

Consecutivamente: inmediatamente después, luego, por su orden, uno después de otro.

Consecutivo: dicese de las cosas que se siguen o suceden sin interrupción.

Actividad 1

- a) Visite la página de Internet http://www.hiru.com/es/matematika/matematika_00100.html y redacte en su cuaderno 15 líneas de los aspectos que le parezcan más importantes acerca de la historia de los números naturales.
- b) Busque información en la bibliografía sugerida, otros libros o Internet, acerca de las propiedades de las operaciones con números naturales.

Actividad 2

Resuelva los problemas que se presentan a continuación:

- a) Empleando cuatro veces el número 3 (ni más, ni menos) y las operaciones habituales: (+, −, x, ÷) y signos de agrupación que necesite, expresar todos los números del 1 al 10.

- b) Empleando cuatro veces el número 5 (ni más, ni menos) y las operaciones habituales: (+, −, ×, ÷, factorial) y los signos de agrupación que necesite, expresar todos los números del 1 al 10.
- c) Coloque los números naturales del 1 al 9 formando un triángulo equilátero y sume las columnas. El número resultante de la suma, ha de ser capicúa o palíndromo. Una posible solución es:

$$\begin{array}{r}
 8 \\
 964 \\
 17532 \\
 \hline
 27972
 \end{array}$$

Encuentre otras soluciones.

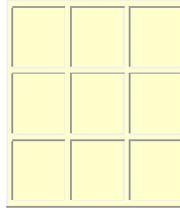
- d) En el cuadrado mostrado, se han colocado los números del 1 al 9.

1	9	2
3	8	4
5	7	6

- El número de la segunda fila (384) es el doble que el de la primera (192).
 - El de la tercera fila (576) es el triple que el de la primera (192).
- Encuentre otras maneras de colocar los números del 1 al 9 que satisfagan las mismas condiciones.

- e) Elija cifras, de modo que no sean las tres iguales; por ejemplo **637**. Luego forme un número, ordenando las cifras y resulta **763**. Enseguida forme otro, ordenándolas de menor a mayor y resulta **367**. A continuación restamos los números formados: $763 - 367 = 396$. Este último número lo invierte (obteniendo 693) y sumamos los dos últimos: $693 + 396 = 1.089$. Repetimos el proceso con 475 ----> $754 - 457 = 297$, $297 + 792 = 1.089$. ¿Será cierto que partiendo de cualquier número de 3 cifras resulta siempre 1.089? Explique.

- f) En la República de Bizarria existe un curioso sistema monetario, pues solamente tienen monedas de 7 centavos y de 10 centavos. ¿Cuál es la mayor cantidad de centavos que no se puede abonar exactamente utilizando tales monedas, (sin dar vuelto)?
- g) Determine tres números naturales pares consecutivos, cuya suma sea 180.
- h) Colocar un número en cada cuadro, teniendo en cuenta que:



- a) 3, 6, 8, están en la horizontal superior.
- b) 5, 7, 9, están en la horizontal inferior.
- c) 1, 2, 3, 6, 7, 9, no están en la vertical izquierda.
- d) 1, 3, 4, 5, 8, 9, no están en la vertical derecha.
- i) La diferencia entre el cuadrado del sucesor de un número cualquiera y el doble de dicho número es: a) $x^2 + 1$ b) $x^2 + 1 - 2x$ c) $(x+1)^2 - 2x$

Respuestas a los problemas de actividad 2.

a) $\frac{33}{33} = 1$; $\frac{3}{3} + \frac{3}{3} = 2$; $\frac{3+3+3}{3} = 3$; $\frac{3 \times 3 + 3}{3} = 4$; $\frac{3+3}{3} + 3 = 5$;

$(3+3)\frac{3}{3} = 6$;

$(3+3) + \frac{3}{3} = 7$; $(3 \times 3) - \frac{3}{3} = 8$; $(3 \times 3) \div \frac{3}{3} = 9$; $3 \times 3 + \frac{3}{3} = 10$

b) $\frac{55}{55} = 1$; $\frac{5}{5} + \frac{5}{5} = 2$; $\frac{5+5+5}{5} = 3$; $\frac{5 \times 5 - 5}{5} = 4$; $5 + \left(\frac{5-5}{5}\right) = 5$

$\frac{5 \times 5 + 5}{5} = 6$;

$5 + \frac{5+5}{5} = 7$; $5 \text{ factorial} \div (5+5+5) = 8$; $5+5 - \frac{5}{5} = 9$; $(5+5) \div \left(\frac{5}{5}\right) = 10$

c)

	3	6	8
	2 1 4	7 4 2	9 4 6
	<u>5 8 9 7 6</u>	<u>8 5 3 1 9</u>	<u>1 3 5 7 2</u>
	6 1 4 1 6	9 3 3 3 9	2 3 8 3 2

d) Proponga otra solución

2	1	9
4	3	8
6	5	7

e) Serie de operaciones con cualquier número de 3 dígitos diferentes que siempre dan el mismo resultado de 1089.

Escriba un número de 3 dígitos diferentes, invierta el orden de las cifras o dígitos y reste el menor del mayor. Al resultado o diferencia, súmele el número que obtenga al invertir otra vez, el orden de sus cifras. El total de las operaciones en todos los casos es 1089.

Comprobación matemática del porqué: siga cuidadosamente los 5 pasos siguientes

Primer paso: supongamos que los dígitos o cifras o números naturales son a, b y c y a > c. Como el número es de tres dígitos llamados centenas, de derecha a izquierda ocupan los espacios de unidades, decenas y centenas: a b c

Segundo paso: el desarrollo del número inicial los escribimos como $10^2a + 10b + c$ o sea $100a + 10b + c$; al invertir el orden de las cifras, la expresión del trinomio que se forma es $100c + 10b + a$ al restar la última expresión de la anterior, tenemos: $100a + 10b + c - (100c + 10b + a) = 100a + 10b + c - 100c - 10b - a = 100a + 100c + c - a$

Tercer paso: Para poder operar y facturar la expresión, restándole a la expresión última una cantidad y sumando la misma cantidad, el valor de la expresión no se altera, por lo que si elegimos por ejemplo restarle, 100 y sumarle (90 + 10) tenemos: $100a - 100c - 100 + 90 + 10 + c - a$

Cuarto paso: factorizando o sacando factor común de los tres primeros términos y agrupando los tres últimos términos tenemos: $100(a - c - 1) + 90 + (10 + c - a)$, al invertir nuevamente las cifras de esta expresión resulta. $100(10 + c - a) + 90 + (a - c - 1)$

Quinto paso: al sumar ahora los 2 últimos números o expresiones tenemos: $100(a - c - 1) + 90 + (10 + c - a) + 100(10 + c - a) + 90 + (a - c - 1) =$

$$100a - 100c - 100 + 90 + 10 + c - a + 1000 + 100c - 100a + 90 + a - c - 1 = 1000 + 90 - 1 = 1,089$$

Comprobación con 5 ejemplos numéricos.

791	482	150	917	813
<u>- 197</u>	<u>-284</u>	<u>- 051</u>	<u>- 719</u>	<u>- 318</u>
594	198	099	198	495
<u>+495</u>	<u>+891</u>	<u>+990</u>	<u>+891</u>	<u>+594</u>
1089	1089	1089	1089	1089

8	3	6
4	1	2
5	9	7

- f) 53¢
g) 58, 60 y 62.
h)
i) c

“No enseñar a un hombre que está dispuesto a aprender, es desaprovechar a un hombre. Enseñar a quien no está dispuesto a aprender, es malgastar las palabras” Confucio

GLOSARIO

Diferencia de medias:

Método estadístico que evalúa si la diferencia entre el valor promedio de un parámetro de dos o más grupos diferentes, no se debe únicamente al azar, se realiza con un nivel de confianza, para una determinada posibilidad de cometer el error de aceptar o rechazar una hipótesis en la ejecución de un proyecto o estudio.

Desviación estándar:

Medida de la variabilidad entre los datos obtenidos al medir el valor de una variable estadística, indica que tanto se alejan los datos con respecto al valor promedio del parámetro que se está estudiando.

Escala de Likert:

Escala psicométrica comúnmente utilizada en la realización de encuestas de investigación, para medir el nivel de acuerdo o desacuerdo con respecto a una declaración. Recibe su nombre por Rensis Likert quien publicó un informe sobre su uso en 1932, también se denomina método de evaluaciones sumarias.

Estudiantes PAP:

Son todos aquellos estudiantes que cursaron el Programa Académico Preparatorio Matemática para Ingeniería, para lograr su ingreso a La Facultad de Ingeniería de la USAC.

Estudiantes NO PAP:

Son todos aquellos estudiantes que no cursaron el Programa Académico Preparatorio Matemática para Ingeniería, para lograr su ingreso a La Facultad de Ingeniería de la USAC

Mega Stat:

Es un complemento de Excel que realiza los análisis estadísticos dentro de un libro de Excel.

Proyecto de vida:

Conjunto de metas cronológicas que una persona desea realizar con su vida, para lograr los proyectos que quiere realizar.