

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POST-GRADO
PROGRAMA CENTROAMERICANO DE MAESTRÍA EN
MATEMÁTICA

EVALUACIÓN DEL CURRÍCULUM VIGENTE EN LA ETAPA DE PLANIFICACIÓN
DE LOS PROGRAMAS DE MATEMÁTICA DE LAS CARRERAS TÉCNICAS
DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA DE
LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ

MIRIAM DAMARIS PIMENTEL DE BLACKBURN

Tesis presentada como uno de los requisitos para
optar al grado de Maestro en Ciencias con Especialización
en Matemática Educativa

Panamá, República de Panamá

1996

TM



UNIVERSIDAD DE PANAMA

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS

Programa Centroamericano de Maestría en Matemática

21 ENE 1997

Aprobado por:

Xenia de Moscote

Prof. XENIA DE MOSCOTE

Directora de la tesis

Argelis de Vargas

Prof. ARGELIS DE VARGAS

Miembro

Maria Luisa Andrade

Prof. MARIA LUISA ANDRADE

Miembro

cto. del autor

Fecha 3 de enero de 1997.

290414

"1896 -CENTENARIO DE LA MUERTE DEL DR. JUSTO AROSEMENA - 1996"

CIUDAD UNIVERSITARIA OCTAVIO MENDEZ PEREIRA

ESTAFETA UNIVERSITARIA

PANAMA, REP. DE PANAMA

DEDICATORIA

Con Amor y Cariño, dedico este trabajo a todos mis Seres Queridos y en especial a mi hija MIRIAM ELENA, como muestra de que el triunfo siempre se puede alcanzar, si tienes FE en DIOS y Confianza en si Mismo

AGRADECIMIENTO

En primer lugar agradezco a Dios Todopoderoso quien en todo momento supo brindarme fuerza, sabiduría y paz espiritual, que me permitiera terminar este trabajo

A la profesora Xenia de Moscote por sus atinadas sugerencias, su tiempo y apoyo al asesoramos es esta investigación

A todos los profesores del Programa de Maestría, GRACIAS, en especial a la Profesora Analida Ardila por su dedicación , consejos y sugerencias que contribuyeron en todo momento al logro de una de mis metas

INDICE

	Pág
RESUMEN	1
SUMMARY	1
INTRODUCCIÓN.	2
Capítulo I EL PROBLEMA AL CUAL LE DAREMOS SOLUCIÓN	4
1 1 Planteamiento del problema	5
1 2 Justificación de la Investigación Evaluativa	7
1 3 Objetivos de la Investigación	8
1 3 1 Objetivos generales	8
1 3 2 Objetivos específicos..	9
1.4 Antecedentes	10
1 5 Limitaciones	13
Capítulo II EVALUACION CURRICULAR	14
2 1 Concepciones sobre Evaluación y Evaluación curricular	15
2 2 Definición de Currículum	18
2 3 Currículum en la etapa de planificación.	19
2 4 Descripción de los programas de las asignaturas propias del área de matemática, que serán evaluados	22
2 5 Criterios que intervienen en la toma de decisiones para la evaluación del currículum en la etapa de planificación	23
2 5 1 Criterios para la evaluación de los programas como un todo	23
2 5 2 Criterios para la evaluación de los objetivos del programa	25
2 5 3 Criterios para la evaluación de los contenidos del programa	.26
2 5 4 Criterios para evaluar las actividades metodológicas del programa	27

	Pág
2 5 5 Criterios para evaluar las formas de evaluación del aprendizaje del estudiante	28
2 6 Necesidades de la población estudiantil	29
2 7 Perfil del egresado o perfil profesional	30
2 8 Modelo de Evaluación CIPP de Daniel Stufflebean para la toma de decisiones	31
2 8 1 Versión esquemática del modelo CIIP	34
2 8 2 Panorama de la Evaluación de Entrada, definido con relación a sus objetivos, métodos y utilizaciones según Stufflebean	37
Capítulo III METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN	40
3 1 Objetivo metodológico	41
3 2 Fuentes de información	41
3 3 Instrumentos para la recolección básica necesaria de la información	42
3.3 1 Entrevista	42
3 3 2 Encuestas.	43
3 3 3 Juicios Fundamentados .	43
3 4 Técnicas para el Análisis de la Información	44
Capítulo IV ANALISIS DE LA INFORMACIÓN LOGRADA	46
4 1 Análisis de la Información Obtenida para la Evaluación	47
CONCLUSIONES	72
RECOMENDACIONES	75
GLOSARIO	78
BIBLIOGRAFÍA	84
ANEXOS	89

RESUMEN

Preocupados por elevar la calidad de la enseñanza de la matemática, y dar solución a la gama de problemas que se presentan en su aprendizaje, proponemos un modelo de evaluación curricular en Matemática Educativa que permite abordar la situación globalmente

Se trata de una evaluación del currículum de los programas de las asignaturas propias del área de matemática, en la etapa de planificación. Es urgente conocer la naturaleza de la eficiencia que mantienen los objetivos, contenidos, actividades metodológicas y las formas de evaluación para verificar, en primer lugar, que los objetivos fueron elaborados atendiendo al diagnóstico de necesidades en términos de aprendizaje de los estudiantes y luego verificar la coherencia interna entre los elementos, la validez de los objetivos planteados, la calidad de la secuencia y organización en que se presentan los contenidos, así como analizar la pertinencia en las formas de evaluación, de manera que podamos emitir información útil y descriptiva sobre los mismos, que conlleven a tomar las decisiones que corresponden a la solución de los hallazgos percibidos

SUMMARY

We are interested in to raise the quality of the teaching of mathematics, and we want give a solution to the wide spectre of problems who are present in his learning, we propose a model of currículum evaluation in Educative Mathematics, which allows aboard this situation within a global approach

It is a evaluation of the currículums of the programs of the materia owner to the field of the mathematics in the step of planning It is urgent to know the nature of the proficiency that holding these objectives, his contents, his methodological activities and the forms of evaluation to verify, as firs choice, those objectives that was elaborated under the perspective of the preliminary diagnostic of the needs, in terms of student's learning and, also for verify the internal coherence between his elements, the validation of the planned objectives, the sequential and organizational quality presents in the contents, likewise, to made an analysis the pertinence in the forms that lead to the evaluation, and in this way, it give a descriptive and valid information about its It will permit take the appropriate decisions who give the best solutions to the persieved discoveries in this process

INTRODUCCIÓN

En Matemática Educativa debemos elaborar trabajos amplios, que tomen en cuenta más elementos, que reflejen mejor la realidad sobre problemas menos específicos en matemática, que permitan abordar aspectos psicopedagógicos y sociales, que son fundamentales para dar más luz a su conocimiento, y a su perfección como asignatura fundamental y de apoyo, ya que el avance científico corre sin límites, y los programas de las asignaturas propias del área de matemática, también deben evolucionar y crecer de la misma forma

Nuestra investigación evaluativa tiene como propósito, hacer una evaluación de los programas del área de matemática de las carreras técnicas de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Tecnológica de Panamá, en lo relacionado con los aspectos curriculares en la etapa de planificación. Se pretende determinar y proporcionar información útil y descriptiva, sobre el currículum vigente, con el fin de servir de guía para la toma de decisiones constante que permita elevar la efectividad en los programas, a medida que se revisan los objetivos, se elabora nuevos contenidos y se aplican nuevas actividades metodológicas, pues ellos condicionan fuertemente el proceso de enseñanza-aprendizaje

De allí en un primer capítulo hacemos la presentación del problema en estudio, justificando la existencia del mismo así como los objetivos que esperamos de esta investigación

Posteriormente en un segundo capítulo presentamos el desarrollo una descripción cuidadosa y detallada sobre la teoría de evaluación curricular, basada en la teoría del Modelo de Evaluación Curricular de Daniel Stufflebeam especialmente en lo que respecta a la evaluación de Entrada, cuyo estudio nos motivó a confeccionar un modelo de evaluación curricular permanente a través de la selección de criterios previamente establecidos, que nos permiten evaluar cada uno de los elementos del currículum vigente.

En este sentido, presentamos en el tercer capítulo, la metodología y procedimientos seguidos para la recolección de la información que nos permitió llevar a cabo la evaluación propuesta

Posteriormente, en el cuarto capítulo, analizamos cualitativamente la información obtenida y, a partir de las distintas fuentes de información, interpretamos los resultados Finalmente presentamos las conclusiones y recomendaciones, atendiendo a los resultados surgidos en la investigación

CAPÍTULO I
EL PROBLEMA AL CUAL LE
DAREMOS SOLUCIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Necesitamos urgentemente producir un mejoramiento cualitativo en la eficiencia de los elementos curriculares vigentes de los programas de matemática, cuando en repetidas ocasiones, los estudiantes se manifiestan y nos cuestionan con preguntas que tienen que ver con la importancia de la matemática en su carrera, preguntas como

- ¿En qué momento puedo aplicar estos conocimientos cuando sea un profesional?
- ¿Para qué memorizar fórmulas si se pueden obtener de las calculadoras?
- ¿Para qué nos presentan esta información ahora, si la necesitábamos el semestre pasado?

Generalmente se les responde de manera no convincente y sin lograr la motivación en sus aprendizajes

Es inquietante esta situación, y la podemos circunscribir para el propósito de esta investigación, a un aspecto al que no se le ha prestado la debida atención, que es el de averiguar y juzgar los beneficios aportados por los programas del área de matemática. Para ésto pretendemos dar respuesta a preguntas como las siguientes

- ¿Cuál es el nivel de fundamentación, desde el punto de vista de la estructura curricular, que se da a los programas en los diversos niveles de estudio, y cómo influye en las decisiones que se toman a la hora de elaborar los objetivos, seleccionar los contenidos y sugerir indicaciones sobre los modos de enseñar y las formas de evaluar?
- ¿En qué medida los objetivos, contenidos, métodos de enseñanza y tecnologías educativas satisfacen las necesidades de los estudiantes en cuanto a su formación matemática?
- ¿Qué se evalúa del currículum en la etapa de planificación de los programas de matemática y si se detectan deficiencias, cómo se mejoran éstas?
- ¿Cuál es la opinión de los estudiantes con relación a la calidad de las clases, la comunicación estudiantes - profesor y el grado de motivación hacia los aprendizajes?

Para dar respuestas a éstas y otras preguntas necesitamos conocer la eficiencia de los programas y posteriormente, elevar el valor fundamental y significativo de los mismos

1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EVALUATIVA

Las carreras universitarias, en algunos casos, requieren constantes ajustes en su currículum, y en otros, una reestructuración

La evaluación de los programas de matemática de las carreras técnicas de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Tecnológica de Panamá es una necesidad, atendiendo a informaciones emitidas por expertos que utilizan estos programas y por opiniones emitidas por los propios estudiantes, en las que sobresalen las situaciones siguientes

- Si bien el plan de estudios está acompañado de la descripción general del contenido de los cursos que lo estructuran, no se da un proceso de integración curricular a nivel de los programas de asignaturas propias del área de matemática, que evite las superposiciones de contenidos, o permita establecer un adecuado equilibrio entre la extensión de los contenidos y la profundidad que se le debe dar a éstos
- No se ha hecho una revisión sobre la funcionabilidad y eficiencia de los programas de las asignaturas del área de matemática

- En algunos casos, la elaboración y organización de los programas consistió, en copiar los índices de los libros de textos, sin tomar en cuenta las necesidades de los estudiantes
- No se puede advertir, en términos generales, las relaciones entre objetivos, contenidos y actividades metodológicas

De allí nuestro interés, en realizar una investigación sobre el currículum vigente en lo que concierne al área de matemática en la etapa de planificación, en donde se planteen las posibles deficiencias de los elementos curriculares, se aprovechen los aciertos percibidos, para luego decidir si es oportuno mantenerlo en uso o si es más aconsejable reemplazarlo por otro o mejorar algunos de sus aspectos, de manera que podamos conocer si estos programas cumplen con sus objetivos, como material relevante que aporta elementos significativos en la formación integral de los futuros profesionales, en las carreras técnicas antes mencionadas

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. OBJETIVOS GENERALES

- Establecer los marcos conceptuales y metodológicos que fundamentan la posibilidad de efectuar un análisis evaluativo de la realidad educativa,

en lo que respecta al currículum vigente concerniente al área de matemática

- Determinar si es necesario la reestructuración del currículum vigente de las distintas carreras técnicas de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Tecnológica de Panamá, haciendo énfasis en las asignaturas propias del área de matemática
- Contribuir a la definición de la formación integral de los futuros profesionales que requiere el país, a través de la presentación de criterios curriculares que garanticen la calidad del egresado

1 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Confeccionar un modelo de evaluación curricular, que permita proponer decisiones para efectuar ajustes finos y precisos en el currículum vigente de las asignaturas del área de matemática
- Identificar las carencias existentes en cada uno de los elementos del currículum vigente, atendiendo a las características de la planificación curricular
- Proporcionar información, si es el caso, para reafirmar que los objetivos, contenidos, actividades metodológicas y evaluación planificados, conducen al logro de las metas fijadas en los programas de las asignaturas del área de matemática

- Establecer el nivel de correspondencia entre el currículum vigente y las necesidades de la población estudiantil
- Proponer recomendaciones que contribuyan a reestructurar el currículum vigente, a partir de los resultados de la investigación

1.4 ANTECEDENTES

Existen investigaciones relacionadas con nuestro trabajo por ejemplo, en la Universidad Tecnológica de Panamá se han realizado investigaciones sobre la evaluación del plan de estudio de la carrera de Licenciatura en Tecnología en Dibujo de Ingeniería, en la que se consideró que se debe realizar una política que lleve a la evaluación de todos los planes de estudio, ya que se observó la necesidad de una planificación con fundamento en las situaciones de enseñanza-aprendizaje. Se recomendó que al evaluar debemos ser sumamente objetivos, para de esa manera, emitir elementos de juicios pertinentes que aseguren las modificaciones debidas [Victoria et al Evaluación de un plan de estudio a nivel universitario, 1994]

Encontramos en la Universidad de Panamá investigaciones, como lo es un diagnóstico realizado en la Facultad de Economía, el cual permitió, en primer lugar, conocer realmente la problemática que caracteriza a la Facultad y estimar la magnitud de tales problemas. De dicha investigación se derivaron las

acciones concretas a realizar para que, de la manera más científica posible, la Facultad brinde un currículum cónsono con las necesidades de formación de economistas en Panamá [Profesores de la Facultad de Economía, Diagnóstico de la Facultad de Economía por Aspectos, 1983]

En 1984, se presentó un programa de reestructuración curricular en la Facultad de Odontología de la Universidad de Panamá, que fue precedido por el informe preliminar del Diagnóstico Curricular de la Facultad de Odontología en 1983, en donde se presentan los resultados de los estudios y análisis del planeamiento curricular, en cuanto a su proceso de elaboración, seguimiento y evaluación. También se recogió información sobre los programas de las asignaturas, sus contenidos, relaciones internas, articulación con otras asignaturas, metodología empleada y otros detalles con este asunto [Profesores de la Facultad de Odontología e ICASE, 1984]

Existe en la Universidad de San Carlos en Guatemala una propuesta que consiste en un modelo de mejoramiento cualitativo del currículum de la carrera de Psicología, en el cual se concluyó que la carrera de Psicología no tiene un currículum claramente definido, cuenta únicamente con un pensum de estudios, que no se implementa en la práctica, ya que las asignaturas que se imparten no corresponden al mismo [Martínez De León, Modelo de Mejoramiento Cualitativo del Currículum de la Carrera de Psicología, 1991]

En 1984, la Universidad Pedagógica Nacional en México solicitó a los profesores de su Academia de Matemática y Estadística la elaboración de un plan de estudios para un nivel de especialización, que posteriormente fue evaluado en la primera puesta en práctica del plan, el cual recibió el título de Especialización en Educación Matemática. Esto a su vez, motivó la elaboración de un proyecto más estructurado de evaluación curricular, en este caso de un aspecto más reducido del plan la unidad "Didáctica de la Matemática" [Salcido, La Evaluación Curricular en Educación Matemática 1990].

Estas investigaciones, realizadas unas en nuestro medio local y otras en el extranjero, dejan evidencias claras sobre la necesidad de realizar investigaciones como la propuesta ya que para nosotros el fundamento y objetivo en educación matemática, no puede ser otro que el de entregar a los estudiantes una educación de calidad, en tanto que exista un proceso de mejoramiento curricular en la educación misma, que apunte, consecuentemente, a la justificación del estudio sobre el currículum vigente, la estimación de la magnitud del problema curricular, el análisis del planeamiento y el estudio sobre la falta de correspondencia entre las asignaturas del plan de estudio, entre otros

1.5 LIMITACIONES

Las limitaciones se presentaron en el momento de encontrarnos con

- La poca información sobre cómo se originaron y cómo se organizan los programas a evaluar
- La poca experiencia institucional sobre evaluaciones de esta naturaleza
- El hecho de que se evalúa, únicamente lo que atañe a matemática, sin relacionarla con otras áreas académicas
- La poca disponibilidad de tiempo adicional por parte de los docentes y estudiantes, para realizar algunas de las tareas que les fueron asignadas

CAPÍTULO II
EVALUACIÓN CURRICULAR

2.1 CONCEPCIONES SOBRE EVALUACIÓN Y EVALUACIÓN CURRICULAR

Son varios los intentos que se han realizado para resumir la amplia gama de investigaciones sobre la renovación conceptual y metodológica de la evaluación en los últimos años, sin que ésto quiera decir que se descarte totalmente la metodología convencional, sino que más bien se acepte la necesidad de que exista una armonía entre la metodología y las técnicas de enseñanza, en función de su mejor aplicación al acto educativo, que nos lleven a explicar el significado académico de la evaluación curricular y mostrar las aportaciones que ésta pueda tener en Matemática Educativa

De hecho, en los conceptos que sobre evaluación aplican la mayoría de autores en los últimos años, se identifican como funciones propias de ésta, las de elaboración de juicios sobre el valor o mérito de la enseñanza, considerada en forma global, en sus resultados, en sus procesos, en sus componentes y las respectivas relaciones que se dan entre ellos

"La evaluación consiste fundamentalmente en la búsqueda de información y en su comunicación a quienes han de tomar decisiones sobre la enseñanza" [Rosales, Evaluar es Reflexionar sobre la Enseñanza, 1990]

Es importante, al hacer la evaluación de los programas, obtener información precisa y permanente que permita tomar las decisiones de fortalecer y mejorar los mismos, ya que el objetivo principal es el perfeccionamiento de los programas y por ende de la enseñanza

"La evaluación curricular es el proceso continuo a través del cual se determina la estrategia curricular para alcanzar los objetivos, así como el grado de influencia de los diferentes factores que la componen en el logro de esos productos finales (objetivos)" [Valbuena (1979) en Ugalde, Administración del Currículum, 1985]

Consideramos que la evaluación curricular abarca el proceso completo sobre todos los componentes de la educación currículum, profesores, administradores, programas de asignaturas, entre otros, permitiendo conocer el valor de cada uno en el proceso de enseñanza-aprendizaje, de manera que se pueda determinar si se conserva, se mejora o se sustituye

Arnaz considera que "La importancia del currículum es tal que su evaluación debe ser una actividad deliberada, sistemática y permanente, desde que se inicia la elaboración del currículum, y que esta evaluación requiere de normas en función de las cuales se juzga lo evaluado" [Arnaz, La planificación Curricular 1987]

Esencialmente, por evaluación curricular se entiende “la investigación que elige como focos o variables de evaluación, las necesidades de los estudiantes en términos de aprendizaje, los objetivos, el diseño curricular, los procesos y materiales instruccionales, el proceso de los estudiantes, la efectividad del profesor, el ambiente de aprendizaje y los resultados de la instrucción, focos que son comparados en un cierto momento con determinadas normas o criterios de evaluación, previamente establecidas”.

[Briones, Evaluación Educacional, 1993]

Destacamos que la evaluación curricular debe llevarse a cabo mediante un proceso integrado, al desarrollo del currículum, y en esta investigación al currículum en su etapa de planificación, basado en necesidades cambiantes y en avances científicos, que implican la necesidad de que sea evaluado continuamente en todos sus aspectos, reflexionando sobre los elementos teóricos y metodológicos existentes, que pueden variar si fuese necesario

2.2 DEFINICIÓN DE CURRÍCULUM

La evolución del currículum ha dado lugar a una serie de definiciones, de las cuales se ha escogido la siguiente

Se entiende por currículum un "proyecto educativo susceptible de llevarse a la práctica en el ámbito escolar Este proyecto es un medio de concreción y estructuración de principios ideológicos, políticos, económicos, pedagógicos y psicopedagógicos, que se traducen a su vez en instrumentos que deben orientar y guiar una práctica pedagógica determinada" [Salcido, La evaluación Curricular en Educación Matemática, 1990]

Significa que el currículum tiene como misión principal explicar los principios, normas y criterios que han sido seleccionados para orientar el proceso de enseñanza-aprendizaje en una institución educativa, en este caso prestamos mayor atención a los principios psicopedagógicos, elaborando trabajos en Matemática Educativa, que permitan garantizar un currículum cónsono con la realidad actual

Cuando se habla de principios y normas, podemos entender que los términos de diferentes maneras, pero dentro del contexto de nuestro trabajo, entenderemos por principios a aquellas ideas que han sido aceptadas como válidas de manera general y que, por lo tanto pueden guiar nuestra escala de

valores y nuestras acciones, la norma tendrá no solamente el sentido de una ley, sino también será interpretada como una guía que, iluminada por los principios puede orientar la acción educativa, mientras que los criterios se referirán a las reglas para conocer la verdad sobre los distintos elementos que conforman el currículum de los programas a evaluar

2.3 CURRÍCULUM EN LA ETAPA DE PLANIFICACIÓN

La eficiencia de los elementos del currículum de las asignaturas propias del área de matemática en la etapa de planificación debe medirse de acuerdo a una serie de normas y criterios, cada uno de los cuales mantiene una relación con los demás. Para ello, lo primero es conocer que, en la etapa de planificación, es preciso e importante tener una respuesta clara, a una serie de preguntas que están debidamente relacionadas entre sí, y que dan lugar a *los elementos esenciales del currículum*, que deben ser considerados cuando se efectúa la planificación o cuando el profesor diseña el proceso enseñanza-aprendizaje. Estos elementos constituyen las variables que condicionan fuertemente el aprendizaje.

Viveros en el Documento La Planificación Curricular en el Nivel Universitario, (1990) orienta el estudio de los elementos esenciales del currículum, dándole respuesta a preguntas como las siguientes

- **¿Para qué se realiza el proceso de enseñanza- aprendizaje?**

Da lugar a la formulación de los objetivos, la razón de ser, la justificación y la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje

Los objetivos de un programa representan un enunciado claro y preciso del comportamiento que se espera en el estudiante, como resultado del uso de los recursos y procedimientos realizados en el proceso de enseñanza, con el propósito de lograr cambios en el que aprende

Constituyen el aporte de cada asignatura en la conformación del perfil en el egresado Estos objetivos pueden ser generales o específicos.

- **¿A quién va dirigida la enseñanza?**

Se necesita conocer cuál es la conducta de entrada del estudiante, conocer sus necesidades e intereses, ya que los estudiantes son las personas o sujetos de las experiencias del aprendizaje, quienes deben ser estimulados para que se hagan responsables de su propio proceso de aprendizaje y de su realización como ser humano esencial en la sociedad

- **¿Qué es lo que se debe enseñar?**

Hace referencia a la descripción de los contenidos que serán tratados, la articulación que tienen entre sí, el orden en que deberán o podrán ser abordados, así como el tiempo que se destinará a cada uno de ellos

Los contenidos son todos los conocimientos (hechos, datos, conceptos principios y generalizaciones) de las diferentes asignaturas, desarrollados mediante los procesos de enseñanza-aprendizaje como parte de los objetivos, al mismo tiempo que se derivan de ellos las actividades metodológicas, a través de las cuales es posible aprenderlos

- **¿Cómo se va a efectuar el proceso?**

Se procede a proponer formas eficientes de estructurar las actividades metodológicas de enseñanza-aprendizaje para el logro de los objetivos

Las actividades metodológicas están constituidas por una serie de métodos, técnicas y procedimientos, que permiten la creatividad y el pensamiento crítico, con independencia de criterios, orientados hacia el uso sabio de los adelantos científicos y tecnológicos de la presente época, están relacionadas con el saber hacer planteado en la formación del perfil en el egresado

Cuáles son los resultados?

Se refiere directamente al diseño del sistema de evaluación del aprendizaje

La evaluación de los aprendizajes constituye el proceso mediante el cual se trata de percibir el logro de los objetivos propuestos y así determinar los avances que muestran los estudiantes a través de la educación [Viveros, op cit , 1990]

La evaluación, como elemento del currículum, se toma en cuenta, desde la función que cumple al principio para diagnosticar los conocimientos presentes en el estudiante, para producir información que retroalimenta durante el desarrollo de la asignatura y de acuerdo con el momento en que se aplica para el alcance de un objetivo, así tenemos la evaluación diagnóstica, formativa y sumativa

2.4 DESCRIPCIÓN DE LOS PROGRAMAS DE LAS ASIGNATURAS PROPIAS DEL ÁREA DE MATEMÁTICA QUE SERÁN EVALUADOS

Los fundamentos normativos que dieron origen a los programas de las asignaturas, se establecen en la Ley 17 por la cual se organizan los fines y objetivos de la Universidad Tecnológica de Panamá

Evaluaremos los programas de las asignaturas siguientes Matemática Técnica I, Matemática Técnica II, Matemática Técnica III y Trigonometría y Geometría Analítica

La descripción de estos programas aparece en los Anexo 3 y serán evaluados considerando los criterios que se detallan seguidamente

2.5 CRITERIOS QUE INTERVIENEN EN LA TOMA DE DECISIONES PARA LA EVALUACIÓN DEL CURRÍCULUM EN LA ETAPA DE PLANIFICACIÓN

Al considerar la evaluación como la tarea de obtener información útil, para luego emitir juicios de valor, definición presentada anteriormente por Stufflebeam, se establecerán criterios claramente formulados que representarán un plan modelo a partir de los cuales se compararán los elementos de los programas de las asignaturas propias del área de matemática

2.5.1 CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LOS PROGRAMAS COMO UN TODO

Las observaciones de los programas, vistos en su totalidad, serán analizados atendiendo a:

a) *Coherencia interna entre los elementos del programa.*

Debe existir relación entre objetivos, contenidos, actividades metodológicas y formas de evaluación. Esto significa que una relación horizontal es esencial, en tanto que cada uno de los elementos es complemento del otro.

b) *Validez*

Los elementos del currículum en la etapa de planificación se deben adecuar al desarrollo de los estudiantes, a sus necesidades e intereses (si ellos no son apropiados, pierde importancia el hecho de comprobar si han sido alcanzados o no por los estudiantes), a las posibilidades del profesor, según su preparación y experiencias, y a los diferentes medios socioculturales.

c) *Calidad*

Se debe verificar que exista una apropiada calidad en la secuencia y continuidad en que se presentan las unidades.

En el proceso secuencial se va aumentando la extensión, la complejidad y la dificultad del objetivo, el contenido o la actividad de aprendizaje que experimenta el estudiante, así, debe trabajarse de lo más simple a lo más complejo.

En la continuidad se hará referencia más a las actividades metodológicas que a los contenidos, por lo que se requiere planear actividades en las que los estudiantes apliquen lo aprendido en la práctica y en la resolución de nuevos problemas

d) *Actualidad*

Se debe verificar si los contenidos son adecuados al avance de la ciencia y tecnología, si las actividades metodológicas están basadas en nuevas concepciones de la enseñanza de la asignatura y si las formas de evaluación responden a los planteamientos científicos y tecnológicos de la evaluación educativa

2.5.2 CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL PROGRAMA

a) *Consistencia*

Se debe considerar si cada objetivo general de la asignatura corresponde por lo menos un objetivo específico

b) *Secuencialidad*

Se debe verificar si el objetivo específico está precedido por aquellos prerequisites para su logro y antecede a aquellos de los cuales es requisito

c) *Articulación*

Debe darse la integración de los objetivos de la asignatura con los objetivos del Plan de Estudios

d) *Verificabilidad*

Los objetivos deben estar expresados en conductas observables, es decir deben ser planteados con claridad

2 5 3 CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LOS CONTENIDOS DEL PROGRAMA

a) *Identificabilidad*

Al evaluar los contenidos se debe verificar que éstos fueron seleccionados en base a los objetivos, deben estar enunciados en los objetivos

b) *Actualidad*

Los contenidos de estos programas están sujetos a rápidos cambios y por lo tanto precisan ser actualizados con cierta frecuencia

Resulta de gran importancia para los estudiantes, incluso para los profesores, saber que los contenidos responden al reto de los avances tecnológicos y científicos

c) *Organización*

En la evaluación del contenido se debe tener presente que durante el proceso de selección y organización del mismo, no se enfaticen determinados aspectos del conocimiento que no se encuentren interrelacionados vertical y horizontalmente

d) *Flexibilidad*

Los contenidos deben ser flexibles de manera que se puedan adecuar al medio ambiente educacional de los estudiantes, a sus necesidades e intereses

2.5 4 CRITERIOS PARA EVALUAR LAS ACTIVIDADES METODOLÓGICAS DEL PROGRAMA

a) *Claridad*

Las actividades metodológicas deben entenderse con facilidad

b) *Flexibilidad*

Las actividades metodológicas deben adecuarse a las necesidades e intereses de los estudiantes, a las posibilidades del profesor, según su preparación y experiencia y a los medios socioculturales

c) *Actualidad*

Las actividades metodológicas deben basarse en las nuevas concepciones que existan en la enseñanza de la asignatura

2.5 5 CRITERIOS PARA EVALUAR LAS FORMAS DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE DEL ESTUDIANTE

a) *Claridad*

Se debe entender con facilidad el qué se evalúa

b) *Pertinencia*

Se debe fijar la atención en que los procedimientos y/o instrumentos que se utilicen, sean adecuados para apreciar el logro de los objetivos y el mejoramiento del aprendizaje, para luego emitir los juicios

Debe proporcionar información acerca de si la evaluación está cumpliendo con los roles de diagnóstico, formativo y sumativo

c) *Actualidad*

Determina si responde a los planteamientos científicos tecnológicos de la evaluación educativa

2.6 NECESIDADES DE LA POBLACIÓN ESTUDIANTIL

En la etapa de planificación del currículum, los objetivos generales deben ser traducidos en acciones curriculares específicas. El diagnóstico acerca de las necesidades de los estudiantes sirve de base para elaborar los objetivos educativos.

La necesidad en términos de aprendizaje es considerada como "la distancia entre los resultados alcanzados y los que se quieren alcanzar" [Alvarez Planificación del Currículum, 1984]

Se trata del conjunto de intereses e inquietudes que presenta el estudiante a su ingreso a la carrera y que pretende satisfacer a través de su participación activa en su proceso de formación.

Por medio de la investigación de las necesidades de un grupo de estudiantes, se establece la fundamentación de una carrera y se le sitúa en una realidad y en un contexto social.

Se considera imprescindible el conocimiento de las necesidades, inquietudes, aspiraciones y problemas de los estudiantes, por lo que se debe hacer un estudio intenso de esos aspectos estables del estudiante y así brindar una base sólida a la planificación del currículum, que debe tratar también de despertar y desarrollar nuevos intereses de importancia fundamental para el estudiante.

2.7 PERFIL DEL EGRESADO O PERFIL PROFESIONAL

Podemos decir que en el perfil del egresado, se identifican las características principales que ha adquirido el egresado, como resultado de haber transitado por un determinado proceso de enseñanza-aprendizaje. Estas características deben ser un reflejo de lo que exige el mercado ocupacional, en las cuales se traducen los fines de la educación (los saberes) que son Conocer, Saber hacer y Saber ser

Cuando nos identificamos con el perfil del egresado nos percatamos de que las asignaturas no son si no momentos en la vida del estudiante, que cada una por sí misma no puede llevar las virtudes y la competencia del profesional, no pueden constituirse en el fin último de la educación, pero sí contribuir en su formación profesional

Una vez establecida la fundamentación de la carrera, se elabora el perfil profesional fijando las metas que se desean alcanzar en relación con el tipo de profesional que se desea formar, luego se elabora un documento donde aparecen las habilidades y conocimientos que poseerá el profesional al egresar de la carrera y le permitirán desempeñarse en el campo laboral

2.8 MODELO DE EVALUACIÓN CIIP DE DANIEL STUFFLEBEAM PARA LA TOMA DE DECISIONES

Resultan importantes las investigaciones realizadas por Stufflebeam, cuando en ellas concluye que los educadores necesitaban una definición de evaluación más amplia que la que se limitaba a determinar si los objetivos habían sido alcanzados o no, se necesitaba una evaluación que pudiera ayudar a tomar decisiones para el perfeccionamiento y administración de los programas, motivo por el cual reconocemos sus estudios como aportes a la sustentación teórica de este trabajo, a partir de la definición de evaluación curricular

"El proceso de la toma de decisiones y de determinación de responsabilidades, en el que influyen directamente las metas, diseños, procedimientos y resultados, todos con el fin de lograr mayor efectividad en un programa o en su mejoramiento"

[Stufflebeam y Shinkfiel, Evaluación Sistemática, 1985]

En esta definición, Stufflebeam, presenta la evaluación no como una prueba, sino como un proceso o actividad particular y continua, que involucra diversos métodos u operaciones, que se preocupa por proporcionar información útil que facilite la toma de decisiones, para el mejoramiento de los programas,

si fuese necesario El propósito de la evaluación no es demostrar sino perfeccionar

En sus estudios, Stufflebeam asegura que "en el proceso que va desde la creación y diseño hasta la aplicación de un proyecto, es posible encontrar cuatro tipos generales de evaluación evaluación de contexto, evaluación de entrada, evaluación de proceso y evaluación de producto" [Stufflebeam y Shinkfiel, op cit]

Surge entonces el Modelo de Evaluación CIIP (contexto, entrada, proceso y producto), en donde se presentan los cuatro tipos generales de evaluación

"Evaluación de contexto, cuyo objetivo es tomar decisiones de planteamiento para determinar los objetivos de un programa

Esta evaluación permite analizar el marco teórico en el que se fundamenta el currículum para identificar las necesidades no satisfechas y decide, si es el caso, las modificaciones a efectuar en los programas de estudio"

"Evaluación de entrada, cuyo objetivo es tomar decisiones de estructuración para diseñar procedimientos

Mediante esta evaluación se lleva a cabo el análisis de la eficiencia y suficiencia de los recursos con que se cuenta para el logro de los objetivos del programa

"Evaluación del proceso, cuyo objetivo es tomar decisiones de operacionalización para promover la utilización, mejoramiento y control de los productos

En la evaluación de procesos se obtiene información sobre la estructuración y organización de los elementos del programa a fin de determinar si los procedimientos actuales coinciden con los que fueron planeados originalmente

"Evaluación del producto, cuyo objetivo es tomar decisiones recicladas que responden a los alcances y progresos del currículum, realimentando los procesos anteriores. Se observa la efectividad del programa una vez que ha alcanzado su etapa final

Este modelo considera que el principal elemento de la evaluación es el destino que se dé a la información y su influencia en la toma de decisiones. Se considera un proceso muy complejo, sin embargo, Stufflebeam ha hecho una importante contribución para sistematizar los grandes aspectos que deben ser considerados, siempre que no los entendamos en una secuencia estricta

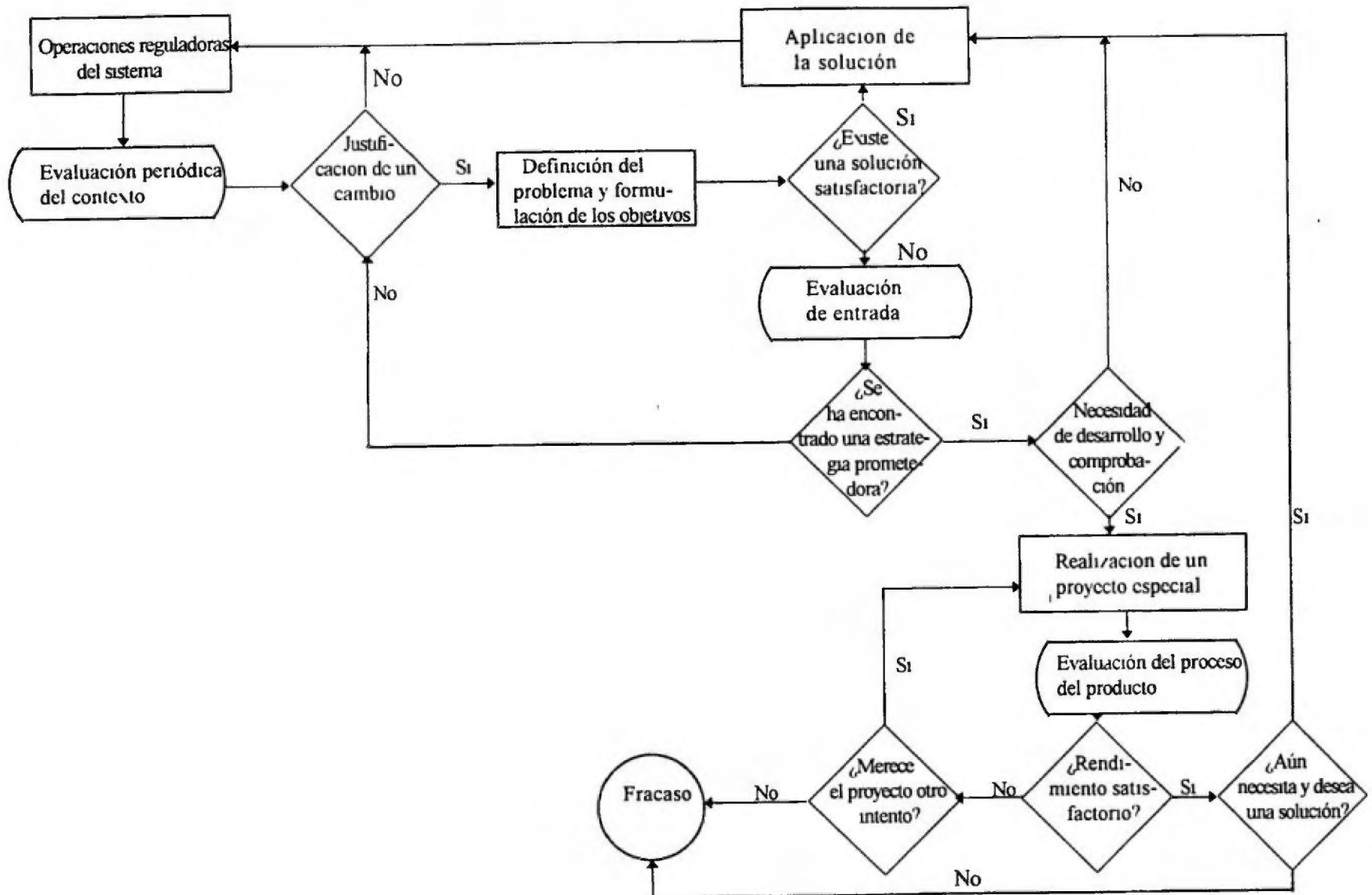
Stufflebeam considera que la evaluación es un instrumento para ayudar a que los programas sean mejores para las personas a las que deben servir y ayudar a mantener y mejorar la calidad de un programa. El propósito de la evaluación no es demostrar sino perfeccionar. No podemos estar seguros de que nuestras metas son valiosas si no las comparamos con las necesidades de la gente a la que presuntamente sirven.

2.8 | VERSIÓN ESQUEMÁTICA DEL MODELO CIIP

Stufflebeam describe el modelo CIIP de la siguiente manera. Empezando por la izquierda del diagrama N° 1, puede comprobarse que las operaciones de una institución, incluyen diversos o quizás no coordinados trabajos de evaluación, pero también que periódicamente, la institución necesita someterse a una evaluación especial del contexto, una evaluación que examine las necesidades de los clientes de la institución, exponer oportunidades como programas de auxilio, avanzadas tecnologías educativas, recopilar y examinar intuiciones acerca de los problemas de la institución que necesitan un cambio.

Los resultados de una evaluación del contexto, pueden conducir a una decisión de algún cambio en el sistema. Si la decisión es en sentido negativo, el personal de la institución debe continuar con las

Diagrama N° 1
Cuadro Descriptivo del Modelo de Evaluación CIIP



operaciones del programa de costumbre. Por el contrario, si se toma la decisión de cambiar, de alguna manera, la institución, el personal del programa debe clarificar el problema que debe ser resuelto y formular sus objetivos. Seguidamente, deben considerar si existe alguna solución satisfactoria, para adoptarla y redirigir su atención hacia su utilización y evaluación en el programa, ya en marcha, de la institución.

Si no aparece alguna solución satisfactoria, el personal, de acuerdo con el diagrama, debe realizar una evaluación de entrada, para localizar la literatura más importante, interrogar al personal de otras instituciones que haya tenido éxito en un problema similar, fomentar la creatividad del personal de la institución y de los grupos de clientes. Posteriormente, se encargará a uno o más equipos para que propongan una o más soluciones posibles. Las propuestas resultantes deben ser valoradas según criterios que contemplen aspectos tales como el interés que tienen para las necesidades, problemas y objetivos propuestos, su solvencia y su viabilidad.

Los resultados de la evaluación de entrada pueden ser utilizados para decidir si ha sido hallada una estrategia de solución lo suficientemente prometedora como para seguir adelante con su desarrollo. Si no ha ocurrido esto, el personal debe considerar si el

cambio deseado es lo suficientemente importante para continuar la búsqueda y, si lo es, debe reemprender la búsqueda de otra estrategia de solución. Si se ha encontrado una estrategia prometedora, el personal debe decidir si esta estrategia puede ser justificadamente adoptada sin comprobación. Si la estrategia es bien conocida y el personal se considera capaz de aplicarla, debe desviar su atención a la incorporación del cambio en las actividades regulares que lleva a cabo, sin el apoyo de evaluación especializada alguna.

Por el contrario, si se decide su comprobación, debe dirigir su atención hacia un examen de estrategia y someterla a una evaluación del proceso y del producto por el período de tiempo que sea necesario para analizar el procedimiento y alcanzar el nivel operativo deseado, así como la habilidad suficiente para su aplicación.

2.8.2 PANORAMA DE LA EVALUACIÓN DE ENTRADA, DEFINIDO CON RELACIÓN A SUS OBJETIVOS, MÉTODOS Y UTILIZACIONES SEGÚN STUFFLEBEAM

El aporte teórico que presenta este modelo a la presente investigación se encuentra específicamente en la evaluación de entrada, cuyo objetivo principal es ayudar a prescribir un programa haciendo los

cambios necesarios. Esto lo realiza identificando y examinando críticamente los métodos potencialmente aplicables. Es una anunciadora del éxito, el fracaso y la eficacia de un cambio [Stufflebeam y Shinkfield, op cit]

Esencialmente, en una evaluación de entrada se deciden los procedimientos, actividades, recursos humanos y materiales que deben ser utilizados como medios para alcanzar los objetivos

No existe una secuencia estricta de pasos que puedan seguirse para realizar una evaluación de entrada. Se puede empezar revisando el estado de la práctica con respecto a la satisfacción de las necesidades específicas, inventariar y analizar los recursos humanos y materiales disponibles, las estrategias de solución y las estrategias de procedimiento referentes a su aplicabilidad, viabilidad y economía. Y utilizar métodos como la búsqueda de bibliografía, las visitas a programas ejemplares, los grupos asesores y ensayos piloto [Stufflebeam y Shinkfiel, op Cit 1985]

En cuanto a su relación con la toma de decisiones en el proceso de cambio, se encarga de seleccionar los recursos de apoyo, las estrategias de solución y las planificaciones de procedimientos, ésto es estructurar las actividades de cambio, y proporcionar una base para juzgar la realización

La evaluación de entrada se aplica en la valorización de un programa ya existente y decidir si se opone a lo que se hace en otras partes y a lo que propone la literatura; para luego decidir si es necesario o no la reestructuración del mismo

Este tipo de evaluación responde a preguntas tales como

- ¿Son factibles los objetivos planteados?
- ¿Cuáles son las actitudes y necesidades de los estudiantes, maestros, la comunidad, entre otros
- ¿Cómo se integran a las estrategias?
- ¿Con qué recursos y facilidades se cuenta?

En relación con el proceso de desarrollo curricular, este tipo de evaluación se realiza principalmente en las etapas de determinación del perfil profesional y de planificación curricular. Se considera una evaluación de tipo diagnóstico [Díaz, Ensayos sobre la problemática curricular, 1984]

En el planteamiento del problema de la presente investigación se presentaron preguntas que, precisamente, se pueden responder a través de una evaluación de entrada, para luego proponer alternativas de solución

CAPITULO III

METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTO DE LA EVALUACIÓN

3.1 OBJETIVO METODOLÓGICO

Se trata de orientar el proceso de obtener las informaciones necesarias que permitan determinar qué elementos del currículum se utilizan y cómo se utilizan para el logro de las metas fijadas en los programas de las asignaturas propias del área de matemática, de manera que se pueda establecer el nivel de eficiencia y efectividad que guardan estos elementos con las necesidades de los estudiantes en términos de aprendizaje y con el perfil del egresado de las carreras técnicas antes mencionadas

Comenzamos la investigación bajo las características de un estudio diagnóstico-descriptivo. Esto nos permite describir las relaciones entre dos variables significativas: los elementos del currículum vigente y las necesidades de los estudiantes en términos de aprendizaje esperados y el perfil del egresado.

3.2 FUENTES DE INFORMACIÓN

Se consideran como fuentes de información los juicios emitidos por estudiantes de años superiores de las carreras técnicas, las apreciaciones vertidas por profesores que dictan las asignaturas del área de matemática, las

consideraciones presentadas por los coordinadores de las carreras técnicas, profesores de pedagogía consultados y el director de matemática de la universidad, cuyas respuestas se analizaron como juicios de expertos

Además, otra fuente importante de información la constituye el juicio fundamentado de la investigadora, quien aportó un análisis curricular de los programas de matemática, en términos de criterios previamente seleccionados entre los que presentan Briones y Alvarez ¹

3.3 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN BÁSICA NECESARIA DE LA INFORMACIÓN

3.3.1 ENTREVISTA

Se realizaron entrevistas (Anexo 1) a profesores de pedagogía, coordinadores de los programas de matemática y coordinadores de las carreras técnicas, en las que se hizo énfasis en el origen, la elaboración y logros y fallas de los programas

¹ Briones, Guillermo *Evaluación Educativa* Talleres de Litografía Cali Ltda. Santa Fé de Bogotá Colombia 1993

Alvarez, Silvia *Planificación del Currículo* Editorial Universitaria Santiago de Chile 1984

3.3.2 ENCUESTAS

Se procedió a la elaboración de una primera encuesta, (Anexo 1) relacionada con las necesidades estudiantiles al ingreso a la carrera en términos de aprendizaje y aspectos académicos relacionados con los programas de matemática, las cuales fueron aplicadas a 62 estudiantes de las carreras técnicas de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Tecnológica de Panamá. Esta muestra equivale a un 80% de los estudiantes. Se entregó una segunda encuesta (Anexo 1) a 14 profesores, quienes representan un 71.4% del total de profesores que dictan las asignaturas de matemática en esta Facultad, esta consulta se refería a aspectos relacionados con los elementos del currículum y el proceso enseñanza-aprendizaje.

3.3.3 JUICIOS FUNDAMENTADOS

La investigadora procedió a realizar un análisis curricular sobre cada uno de los elementos del currículum vigente de las asignaturas Matemática Técnica I, Matemática Técnica II, Matemática Técnica III y Trigonometría con Geometría Analítica, señalando para cada una los siguientes cuadros:

- Cuadro que muestra la evaluación de los objetivos atendiendo a su consistencia, secuenciabilidad, articulación y verificabilidad
- Cuadro que señala la evaluación de los contenidos, atendiendo a su identificabilidad, actualidad, organización y flexibilidad.
- Cuadro que señala la evaluación de las actividades metodológicas señalando su adecuabilidad del logro de los objetivos, flexibilidad, actualidad y efectividad
- Y por último un cuadro que señala la evaluación de las formas de evaluación atendiendo a su claridad, pertinencia y actualidad

Cabe señalar que este análisis se realizó para cada una de las asignaturas por separado, en el cual se vertieron nuestras apreciaciones

3.4. TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Para hacer el análisis se tomó en cuenta

- Los resultados de las entrevistas, a los coordinadores y directores, cuyas respuestas se analizaron como juicios de expertos

Los resultados de las encuestas en forma de porcentajes, haciendo una comparación de las preguntas comunes, para profesores y estudiantes, fueron analizadas de la siguiente manera se procedió a la recolección de la información, mediante doce items en la encuesta de los estudiantes y quince items en la de los profesores, en las cuales las formulaciones debieron contestarse con SI, concepto positivo que señala la existencia o aceptación del criterio establecido, que será aceptado con un porcentaje del 60% en adelante, con NO, concepto negativo que indica la no aceptación del criterio establecido, y será aceptado con un 40% en adelante, en conjunto con la contestación PARCIALMENTE, que indica la aceptación de la pregunta en parte

Los aportes del análisis que hicieramos a los programas de las asignaturas del área de matemática, a través de un instrumento de evaluación, en donde se muestran los criterios que fueron seleccionados para este fin, de manera que nos permita hacer una comparación del currículum vigente con este instrumento

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN LOGRADA

4.1 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA PARA LA EVALUACIÓN

Se trata de un análisis diagnóstico descriptivo, en el que tomaremos en cuenta las informaciones obtenidas a través de nuestros instrumentos, a saber, las entrevistas con los coordinadores de carrera, profesores de pedagogía y el director de Matemática

- En cuanto al origen de los programas de matemática, aparentemente, no hay, planificación uniforme en la estructura curricular, no existen pautas que orienten la elaboración de los programas, convirtiéndose esta actividad en una tarea aislada que efectúan los profesores de matemática. De manera que resulta difícil percibir sobre la base de cuáles criterios se seleccionan y organizan los elementos del currículum que presentan estos programas, según opinión dada por el coordinador de Matemática y por profesores de pedagogía
- También nos manifestó el coordinador que no se puede percibir la relación que guardan con las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, cómo se relacionan entre sí para los efectos de la secuencia e integración de los aprendizajes, aspectos que fueron considerados, debido a la importancia que tienen en el proceso enseñanza-aprendizaje

En matemática se dictan muchos tópicos que no se aplican en la formación del estudiante, así lo manifestaron los ccordinadores de las carreras

Otras de las consideraciones de los coordinadores de las carreras es que debiera existir una relación más profunda con las otras asignaturas fundamentales, como son Técnica Mecánica de Precisión II y III, Técnica y Hojalatería, entre otras

También nos manifestaron estos coordinadores, se presentan deficiencias en muchos conceptos del área de matemática, los profesores de las otras asignaturas asumen que los objetivos fueron adquiridos en matemática y no es así

Se considera que hasta el momento, los estudiantes están bien informados sobre los programas de las asignaturas del área de matemática, ya que el 100% de los estudiantes respondió positivamente a esta pregunta

Los contenidos de matemática no responden a las necesidades y aspiraciones de los estudiantes, así lo manifestó un 67 73% y 57 14% de los estudiantes y profesores que contestaron negativamente sobre este aspecto

En cuanto a la calidad de la secuencia en que se presentan los contenidos y objetivos, no es la más indicada, debe existir una mejor organización entre estos elementos, así lo manifestó más de un 64 00% de los profesores

A pesar de que un 97 85% de los profesores considera que los objetivos de los programas son importantes para aprendizajes posteriores en las otras asignaturas, sólo un 50% de los estudiantes lo considera así

Por otra parte, la función de apoyo que deben dar las asignaturas de matemática, en el desarrollo de las asignaturas de la especialidad, no se está cumpliendo según un 59 66% de los estudiantes y así lo manifestaron también los coordinadores de las carreras

En cuanto a las actividades metodológicas que son utilizadas en los programas de matemática, consideran los estudiantes que no estimulan la creatividad, a pesar de que permiten discusiones entre problemas planteados tratando de comprender, evaluar y aplicar el conocimiento, más que memorizarlo, y a pesar también de que los profesores están anuentes a guiar a los estudiantes a que piensen creativa, crítica y reflexivamente.

En lo referente a las formas de evaluación, el 64.51% de los estudiantes consideran que los exámenes y demás formas de evaluación, siempre se relacionan con los objetivos específicos de los programas, mientras que el 92.84% de los profesores consideran que no son los más indicados

Debemos actualizar los programas de matemática, para que estén acordes con los avances científicos y tecnológicos de nuestra época, según el 100% de los profesores que trabajan con estos materiales

El análisis de los programas de las asignaturas del área de matemática que fue realizado por la evaluadora, atendiendo a los criterios previamente seleccionados, son los que presentamos en los cuadros siguientes

**ANÁLISIS DE COHERENCIA, VALIDEZ CALIDAD Y ACTUALIDAD
DEL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA MATEMÁTICA TÉCNICA II**

CRITERIOS	ELEMENTOS	CONCLUSION		EXPLICACIÓN DEL JUICIO DEL EVALUADOR
		SI	NO	
Coherencia	Objetivos		✓	Los objetivos específicos que presenta el programa están redactados en términos de una conducta observable, al igual que los objetivos generales, lo único que estos no están redactados con precisión de manera que permita determinar la relación que deben tener con los objetivos específicos
	Contenidos	✓		Los contenidos están debidamente relacionados con los objetivos específicos y en parte con los objetivos generales
	Actividades Metodológicas		✓	Existe relación con los contenidos, pero no se da la oportunidad de desarrollar proyectos y desarrollar la creatividad del estudiante
	Formas de Evaluación		✓	Se relaciona únicamente con la evaluación sumativa ya que hay ausencia de evaluaciones diagnóstica y formativa
Validez	Objetivos		✓	Los objetivos específicos no fueron elaborados de acuerdo al diagnóstico de las necesidades e intereses de los estudiantes ni al ambiente en que éste se desarrolla
	Contenidos		✓	No existe pertinencia y flexibilidad en los contenidos ya que éstos no fueron seleccionados de acuerdo a los objetivos y por ende no se toma en cuenta las necesidades de los estudiantes
	Actividades Metodológicas		✓	La metodología será flexible en tanto que son flexibles los objetivos y contenidos, poco la que presente este programa solo desarrolla el nivel cognitivo de estudiante
Calidad	Objetivos	✓		Los objetivos específicos tienen secuencia entre ellos ya que estos están precedidos para aquellos que son requisitos para su logro y anteceden a aquellos de los cuales ellos son requisitos
	Contenidos		✓	La organización lógica de los contenidos es inadecuada ya que existen deficiencias en la organización vertical y horizontal que se debe dar entre esta asignatura y las demás asignaturas de la carrera.
Actualidad	Contenidos		✓	Los contenidos de este programa, siempre han existido como tales sin ajustes de acuerdo a los cambios tecnológicos y científicos
	Actividades Metodológicas		✓	La metodología de enseñanza presentada es inadecuada, pues debe basarse más en las nuevas concepciones de la enseñanza de la matemática, y no solo en los métodos expositivos
	Formas de Evaluación		✓	Solo se presenta la evaluación sumativa de los aprendizajes, debieron responder más a los planteamientos de la evaluación educativa

EVALUACIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL PROGRAMA
DE ASIGNATURA DE MATEMÁTICA TÉCNICA II

CRITERIOS	CONCLUSION		EXPLICACIÓN DEL JUICIO DEL EVALUADOR
	SI	NO	
Consistencia		✓	Los objetivos generales no han sido debidamente formulados de manera que los objetivos específicos no corresponden a por lo menos un objetivo general
Secuenciabilidad	✓		Los objetivos específicos están precedidos por aquellos que son prerrequisitos para su logro y anteceden a aquellos de los cuales es requisito
Articulación		✓	No existe integración de los objetivos específicos con los objetivos de las otras asignaturas del plan de estudio. Además los objetivos específicos no se logran en el momento indicado para que sirvan de apoyo a las otras asignaturas
Verificabilidad	✓		Los objetivos específicos están expresados en conductas observables, mientras que los objetivos generales no están expresados en conductas observables

**EVALUACIÓN DE LOS CONTENIDOS DEL
PROGRAMA DE ASIGNATURA DE MATEMÁTICA TÉCNICA II**

CRITERIOS	CONCLUSION		EXPLICACIÓN DEL JUICIO DEL EVALUADOR
	SI	NO	
Identificabilidad	✓		Todos los contenidos del programa se encuentran enunciados en los objetivos específicos
Actualidad		✓	Los contenidos de los programas no están de acuerdo con los avances científicos y tecnológicos
Organización		✓	No fueron organizados en base a las líneas estructurales tanto verticales como horizontales No existe continuidad y secuencia en el momento indicado con las otras asignaturas
Flexibilidad		✓	Los contenidos no se pueden adecuar a las necesidades e intereses de los estudiantes, y a los diferentes medios socioculturales

**EVALUACIÓN DE LAS ACTIVIDADES METODOLOGICAS
DEL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA TÉCNICA II**

CRITERIOS	CONCLUSION		EXPLICACIÓN DEL JUICIO DEL EVALUADOR
	SI	NO	
Adecuabilidad al logro de los Objetivos		✓	La metodología presentada no permite lograr las conductas observables presentada en el programa de manera efectiva
Flexibilidad		✓	No se proponen y se discuten problemas relacionados con las necesidades y aspiraciones del estudiante, por lo que no despiertan interés en él
Actualidad		✓	No se presentan métodos innovadores, basados en nuevas concepciones de la enseñanza de la matemática, que propicien el desarrollo pleno de cada estudiante haciendo uso de creatividad
Efectividad		✓	No es efectiva para lograr los objetivos que se presentan en los programas

**EVALUACIÓN DE LAS FORMAS DE EVALUAR
DEL PROGRAMA DE ASIGNATURA DE MATEMÁTICA TÉCNICA II**

CRITERIOS	CONCLUSION		EXPLICACIÓN DEL JUICIO DEL EVALUADOR
	SI	NO	
Claridad		✓	No se especifica el que de la evaluación no describe que conocimientos, habilidades, actitudes etc , se esperan sean alcanzadas por los estudiantes
Pertinencia		✓	No se especifica que instrumentos se van a utilizar y mucho menos si están de acuerdo con los objetivos, no se describe cómo se hará la evaluación
Actualidad		✓	No responde a los planteamientos científicos y tecnológicos, solo con el cual sumativo de la evaluación

ANÁLISIS DE COHERENCIA, VALIDEZ CALIDAD, Y ACTUALIDAD
DEL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA MATEMÁTICA TÉCNICA I

CRITERIOS	ELEMENTOS	CONCLUSION		EXPLICACIÓN DEL JUICIO DEL EVALUADOR
		SI	NO	
Coherencia	Objetivos	✓		Los objetivos específicos se encuentran debidamente relacionados con los objetivos generales
	Contenidos	✓		Los contenidos se relacionan con los objetivos específicos y generales del programa
	Actividades Metodológicas		✓	No se especifica la relación que existe con el logro de los objetivos
	Formas de Evaluación		✓	Se da la oportunidad de realizar evaluación sumativa únicamente
Validez	Objetivos		✓	Los objetivos no son adecuados a las necesidades e intereses de los estudiantes y a su ambiente sociocultural
	Contenidos		✓	No son adecuados al desarrollo de los estudiantes de la carrera por lo que no despiertan interés que ni satisfacen sus necesidades
Calidad	Objetivos		✓	No existe calidad en los objetivos del programa
	Contenidos	✓		No tienen importancia para elevar la calidad y mejoramiento en el desarrollo del estudiante
Actualidad	Contenidos		✓	Los temas no corresponden a los avances científicos y tecnológicos
	Actividades Metodológicas		✓	No consideran las nuevas metodologías que se presentan en nuestra época
	Formas de Evaluación		✓	No aparecen las diferentes formas de evaluación Sólo aparece la evaluación sumativa

EVALUACIÓN DE LOS CONTENIDOS DEL PROGRAMA
DE ASIGNATURA DE MATEMÁTICA TÉCNICA I

CRITERIOS	CONCLUSION		EXPLICACIÓN DEL JUICIO DEL EVALUADOR
	SI	NO	
Identificabilidad	✓		Los contenidos están debidamente identificados con los objetivos generales y específicos del programa
Actualidad		✓	Los contenidos no están de acuerdo con los avances científicos y tecnológicos actuales
Organización		✓	Los contenidos no se encuentran debidamente organizados atendiendo a los procesos conductuales que se desean desarrollar con los estudiantes
Flexibilidad		✓	No son flexibles a las necesidades e intereses de los estudiantes Los contenidos no se relacionan con las experiencias que el estudiante tiene en su ambiente

**EVALUACIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL PROGRAMA
DE ASIGNATURA DE MATEMÁTICA TÉCNICA I**

CRITERIOS	CONCLUSION		EXPLICACIÓN DEL JUICIO DEL EVALUADOR
	SI	NO	
Consistencia	✓		Cada objetivo específico le corresponde por lo menos un objetivo general del programa
Secuenciabilidad		✓	Existe secuencia entre los objetivos del programa y con los objetivos de asignaturas
Articulación		✓	Los objetivos del programa no están integrados con los objetivos de otras asignaturas de la carrera
Verificabilidad	✓		Tanto los objetivos generales como los objetivos específicos se encuentran expresados en conductas observables

EVALUACIÓN DE LAS ACTIVIDADES METODOLOGICAS
DEL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA MATEMÁTICA TÉCNICA I

CRITERIOS	CONCLUSION		EXPLICACIÓN DEL JUICIO DEL EVALUADOR
	SI	NO	
Adecuabilidad al logro de los objetivos		✓	No son adecuados para lograr los objetivos presentados
Flexibilidad		✓	No se desarrollan actividades relacionadas con las necesidades e intereses de los estudiantes
Actualidad		✓	No se presentan actividades en donde se utilicen los últimos métodos basados en las nuevas concepciones de la enseñanza de la matemática
Efectividad		✓	Desde luego que no son efectivas las actividades metodológicas ya que no logran producir ninguna satisfacción o agrado en el estudiante

**EVALUACIÓN DE LAS FORMAS DE EVALUAR
DEL PROGRAMA DE ASIGNATURA DE MATEMÁTICA TÉCNICA I**

CRITERIOS	CONCLUSION		EXPLICACIÓN DEL JUICIO DEL EVALUADOR
	SI	NO	
Claridad		✓	No aparece con claridad lo que se va a evaluar
Pertinencia		✓	No se describe cómo se va a llevar a cabo la evaluación atendiendo a que sean apropiados para lograr los objetivos y para luego establecer los juicios no se toma en cuenta la evaluación diagnóstica, formativa y evaluativa
Actualidad		✓	No responde a los planteamientos científicos y tecnológicos actuales de la evaluación educativa

**ANÁLISIS DE COHERENCIA, VALIDEZ CALIDAD Y ACTUALIDAD
DEL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA MATEMÁTICA TÉCNICA III**

CRITERIOS	ELEMENTOS	CONCLUSION		EXPLICACIÓN DEL JUICIO DEL EVALUADOR
		SI	NO	
Coherencia	Objetivos		✓	Los objetivos generales se encuentran redactados para el profesor y no para el estudiante
	Contenidos	✓		Los contenidos se relacionan con los objetivos específicos únicamente
	Actividades Metodológicas		✓	Se presenta el método expositivo de manera general no se relaciona con los contenidos y objetivos del programa
	Formas de Evaluación		✓	Se da la oportunidad de realizar evaluación sumativa únicamente
Validez	Objetivos		✓	No fueron seleccionados de acuerdo al diagnóstico de necesidades y aspiraciones de los estudiantes, no son adecuados a su desarrollo como estudiante de la carrera
	Contenidos		✓	No se adecuan al desarrollo de los estudiantes así como no despiertan interés en ellos no satisfacen sus necesidades de aprendizaje
Calidad	Objetivos		✓	Existe calidad en la secuencia de los objetivos del programa, pero no calidad para otras asignaturas par alas cuales son material de apoyo
	Contenidos		✓	No existe una organización vertical y horizontal en la organización del contenido
Actualidad	Contenido		✓	No aparecen temas seleccionados de actualidad
	Actividades Metodológicas		✓	No se consideran las nuevas concepciones de enseñanza que aparecen en nuestra época
	Formas de Evaluación		✓	Solo aparece la evaluación sumativa de los aprendizajes No responde a los últimos planteamientos de la evaluación educativa

**EVALUACIÓN DE LOS OBJETIVOS
DEL PROGRAMA DE ASIGNATURA DE MATEMÁTICA TÉCNICA III**

CRITERIOS	CONCLUSION		EXPLICACIÓN DEL JUICIO DEL EVALUADOR
	SI	NO	
Consistencia		✓	Los objetivos específicos no corresponden a por lo menos uno de los objetivos generales ya que éstos no se encuentran debidamente redactados
Secuenciabilidad		✓	Existe secuencia entre los objetivos del programa pero no con los objetivos de las otras asignaturas par alas cuales los objetivos del programa son material de apoyo
Articulación		✓	Existe articulación entre los objetivos del programa pero no articulación con los objetivos de las otras asignaturas
Verificabilidad		✓	Los objetivos especificos se encuentran redactados en conductas observables pero en cuanto a los objetivos generales éstos no fueron elaborados como tales

EVALUACIÓN DE LAS ACTIVIDADES METODOLOGICAS
DEL PROGRAMA DE ASIGNATURA DE MATEMÁTICA TÉCNICA III

CRITERIOS	CONCLUSION		EXPLICACIÓN DEL JUICIO DEL EVALUADOR
	SI	NO	
Adecuabilidad al logro de los objetivos		✓	No se logran adecuadamente los objetivos, pues sólo se utilizan los métodos expositivo y de discusión
Flexibilidad		✓	No se adecuan a las necesidades e intereses de los estudiantes
Actualidad		✓	No responde a los avances científicos y tecnológicos de nuestra época
Efectividad		✓	No logran los cambios de conductas en los estudiantes

EVALUACIÓN DE LAS FORMAS DE EVALUACION DEL
PROGRAMA DE ASIGNATURA DE MATEMÁTICA TÉCNICA III

CRITERIOS	CONCLUSION		EXPLICACIÓN DEL JUICIO DEL EVALUADOR
	SI	NO	
Claridad		✓	No especifica que se va a evaluar
Pertenencia		✓	Solo se verifica la evaluación sumativa
Actualidad		✓	No responden a los planteamientos científicos y tecnológicos actuales de la evaluación educativa

**ANÁLISIS DE COHERENCIA, VALIDEZ CALIDAD Y ACTUALIDAD
DEL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA TRIGONOMETRIA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA**

CRITERIOS	ELEMENTOS	CONCLUSION		EXPLICACIÓN DEL JUICIO DEL EVALUADOR
		SI	NO	
Coherencia	Objetivos		✓	Los objetivos específicos no se encuentran relacionados con los objetivos generales ya que éstos no han sido debidamente formulados ni elaborados
	Contenidos	✓		Los contenidos se encuentran relacionados con los objetivos específicos, pero no en su totalidad
	Actividades Metodológicas		✓	Con la metodología presentada no se lograrían desarrollar proyectos que pueden llevarse a cabo con el contenido seleccionado
	Formas de Evaluación		✓	Solo aparece la evaluación sumativa
Validez	Objetivos		✓	Los objetivos presentados se relacionan en parte con las necesidades y aspiraciones de los estudiantes de las carreras antes mencionadas
	Contenidos		✓	Como los contenidos no fueron seleccionados en base a los objetivos, éstos ni se adecuan a al desarrollo de los estudiantes, de sus necesidades e intereses
	Actividades Metodológicas		✓	En las actividades solo se desarrollan métodos expositivos y de discusión que no despiertan interés en los estudiantes
Calidad	Objetivos		✓	Existe secuencia entre los objetivos presentados pero éstos no fueron organizados atendiendo a las necesidades de los estudiantes
	Contenidos		✓	El contenido del programa es extenso, su secuencia no está debidamente organizada pues existen temas obsoletos que no debieron aparecer
Actualidad	Contenidos		✓	No se han presentado variaciones en le programa de número que se ajusten a los cambios científicos y tecnológicos recientes
	Actividades Metodológicas		✓	Se basa en métodos expositivos y de discusión, se debieran desarrollar otros métodos basados en las nuevas concepciones de la enseñanza de la matemática
	Formas de Evaluación		✓	Sólo aparece la forma de evaluación sumativa, de manera que no existen planteamientos científicos tecnológicos de la evaluación educativa

**EVALUACIÓN DE LOS OBJETIVOS
DEL PROGRAMA DE ASIGNATURA TRIGONOMETRÍA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA**

CRITERIOS	CONCLUSION		EXPLICACIÓN DEL JUICIO DEL EVALUADOR
	SI	NO	
Consistencia		✓	De la manera como fueron redactados los objetivos generales no permiten verificar si los objetivos específicos se encuentran relacionados o corresponden a uno de estos objetivos generales
Secuenciabilidad		✓	No existe una secuencia entre los objetivos del programa, así como no existe secuencia con el comportamiento que debe reflejar con el perfil del egresado
Articulación		✓	La integración o articulación de éstos objetivos con los objetivos de otras asignaturas no existe
Verificabilidad		✓	Los objetivos específicos se encuentran expresados en conductos observables Los objetivos generales a pesar de que aparecen expresados en conductos observables no se encuentran bien redactados

**EVALUACIÓN DE LOS CONTENIDOS
DEL PROGRAMA DE ASIGNATURA DE TRIGONOMETRÍA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA**

CRITERIOS	CONCLUSION		EXPLICACIÓN DEL JUICIO DEL EVALUADOR
	SI	NO	
Identificabilidad	✓		Los contenidos se encuentran identificados con los objetivos específicos y parcialmente con los objetivos generales
Actualidad		✓	Los contenidos presentados no corresponden al avance de la ciencia y la tecnología
Organización		✓	Los contenidos no se encuentran de manera organizada de manera tal que no cumplen como material de apoyo a los otras asignaturas
Flexibilidad		✓	Los contenidos no se adecuan a las necesidades e intereses de los estudiantes

**EVALUACIÓN DE LAS ACTIVIDADES METODOLOGICAS
DE LOS PROGRAMAS DE ASIGNATURA DE TRIGONOMETRÍA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA**

CRITERIOS	CONCLUSION		EXPLICACIÓN DEL JUICIO DEL EVALUADOR
	SI	NO	
Adecuabilidad al logro de los objetivos		✓	El método expositivo no es el mas adecuado para el logro de los objetivos presentados
Flexibilidad		✓	No despiertan interés en el estudiante No se adecuan a las necesidades e intereses de los estudiantes ni a los medios socioculturales
Actualidad		✓	La metodología utilizada no responde al avance tecnológico sobre la enseñanza de la matemática
Efectividad		✓	No son efectivos para el cambio de conducta del estudiante o para que alcancen determinadas experiencias

**EVALUACIÓN DE LAS FORMAS DE EVALUACION
DEL PROGRAMA DE ASIGNATURA DE TRIGONOMETRIA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA**

CRITERIOS	CONCLUSION		EXPLICACIÓN DEL JUICIO DEL EVALUADOR
	SI	NO	
Claridad		✓	No especifica claramente lo que se va a evaluar
Pertenencia		✓	Solo se verifica la evaluación sumativa
Actualidad		✓	No responden a los planteamientos científicos y tecnológicos actuales de la evaluación educativa

**EVALUACIÓN DE LOS CONTENIDOS
DEL PROGRAMA DE ASIGNATURA DE MATEMÁTICA TÉCNICA III**

CRITERIOS	CONCLUSION		EXPLICACIÓN DEL JUICIO DEL EVALUADOR
	SI	NO	
Identificabilidad		✓	Los contenidos están debidamente identificados con los objetivos específicos del programa, mas no con los objetivos generales, ya que estos no están expresados para el estudiante, sino para el profesor
Actualidad		✓	Los contenidos no están actualizados atendiendo al avance científico y tecnológico
Organización		✓	Los contenidos no se encuentran organizados con temas para lograr los objetivos específicos
Flexibilidad		✓	No son flexibles a las necesidades e intereses de los estudiantes. Los contenidos no se relacionan con las experiencias que el estudiante tiene en su ambiente

En lo relacionado con el análisis, podemos decir, que la coherencia entre los elementos del programa de la asignatura Matemática Técnica I, se da parcialmente, ya que los objetivos generales y específicos están debidamente redactados y relacionados, pero no fueron seleccionados atendiendo a las necesidades, intereses, inquietudes, tanto en el plano afectivo como cognitivo y sicomotriz, de manera que los estudiantes aborden la satisfacción de desarrollar las actividades presentadas

En los programas de Matemática Técnica II y III, los objetivos generales no se encuentran debidamente redactados. Igual ocurre con el programa de Trigonometría y Geometría Analítica

Los objetivos específicos, contenidos y las actividades metodológicas que presentan los programas, no tienen validez para los estudiantes a los que serán presentados, ya que por una parte, las actividades metodológicas deben estar estrechamente relacionadas con el logro de los objetivos, los contenidos debieron ser seleccionados una vez conocidos los objetivos y éstos a una vez conocidas las necesidades de los estudiantes. Pero todos los participantes en esta investigación conocemos que la realidad es otra

En cuanto a las formas de evaluación que se presentan en los programas, es oportuno señalar que solo aparece la evaluación sumativa

CONCLUSIONES

- 1 - Los programas de las asignaturas del área de matemática que se dictan en las carreras técnicas de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Tecnológica de Panamá, no han sido objeto de una de una evaluación en la etapa de planificación
- 2 - Se hace necesario hacer ajustes finos y precisos a estos programas, ya que, de manera general, luego del análisis correspondiente podemos afirmar que
 - No existe coherencia, validez, calidad, actualidad y pertinencia entre los objetivos, contenidos, actividades metodológicas y formas de evaluación
 - No se da la articulación con las otras asignaturas de la carrera, en el momento indicado
 - Los contenidos se caracterizan por ser fundamentalmente conceptuales y tratan temas tradicionales, que no proporcionan una visión del avance científico
 - No poseen actividades metodológicas específicas adecuadas
 - Sólo toman en cuenta la evaluación sumativa para evaluar el logro de los objetivos
 - No presentan integración entre objetivos, contenidos y actividades metodológicas

- 3 - La planificación de los programas en matemática no han considerado las necesidades de aprendizajes e intereses en el desarrollo de los estudiantes
- 4 - Los objetivos, contenidos, actividades metodológicas y formas de evaluar, de los programas de matemática, no contemplan lo que propone la teoría curricular

RECOMENDACIONES

La existencia de todos estos problemas expresados anteriormente son una realidad, cuya solución debemos buscarla inmediatamente, por lo que recomendamos hacer los ajustes siguientes

- 1 - Nombrar una comisión formada por profesores y/o expertos para que elaboren un diagnóstico de necesidades e intereses en términos de aprendizaje de los estudiantes
- 2 - Elaborar un modelo de planificación del currículum de los programas de matemática que contemple la interrelación entre objetivos, contenidos actividades metodológicos e investigación durante todo el desarrollo de la asignatura, de manera que el estudiante se informe, confronte, aplique y realmente sus conocimientos
- 3 - Tomar en cuenta la congruencia que deben tener los programas de matemática con las necesidades del aprendizaje de los estudiantes, especialmente en el momento de elaborar los objetivos
- 4 - Hacer una evaluación de todos los programas de matemática, utilizando un modelo de evaluación curricular planteando de manera que permita conocer la realidad sobre los mismos

- 5 - Reestructurar el currículum vigente de los distintas carreras técnicas de la Universidad Tecnológica de Panamá, haciendo énfasis en las asignaturas del área de matemática, tomando como punto de partida los rasgos o competencias del perfil del egresado

GLOSARIO

Aprendizaje Término que se utiliza en dos sentidos a) como proceso, por el cual los estudiantes experimentan transformaciones en su conducta, b) como el producto de dicho proceso, esto es, las transformaciones efectuadas, los cambios de conducta ocurridos, las competencias logradas

Asignatura Es la forma didáctica particular que una materia puede adquirir para enseñar un conjunto organizado de contenidos mínimos esenciales Una asignatura se puede organizar por unidad, por módulo, laboratorio, taller, seminario y por curso.

Asignatura de Apoyo. Son aquellas que ofrecen en el marco de referencia las bases necesarias para la comprensión de las asignaturas fundamentales

Asignaturas Fundamentales Son aquellas que aportan el marco conceptual amplio de la carrera, destrezas y actitudes que constituyen la base sobre la que se asienta dicha carrera y posibilitan la comprensión del resto de las asignaturas

Carta Descriptiva Guía en la que se describe detalladamente lo que ha de ser aprendido en un curso, asimismo se incluyen sugerencias sobre las experiencias de aprendizajes y formas de evaluación que pueden utilizarse

Contenidos Por contenido se entiende el conocimiento característico o propio de una disciplina, así como el pensamiento propio de aquella

Curriculum Estrategia de planificación sistemática que propone un conjunto de actividades que deben ser ejecutadas y evaluadas y que se formalizan a través del proceso de enseñanza-aprendizaje, en un hecho educativo sistemático en el cual intervienen el estudiante, el docente, la institución, el conocimiento, los problemas por resolver, las destrezas, los sistemas de valores, los planes, los programas, todo en interacción con el contexto social”

Castro Pereira, Manuel
Universidad de Toulouse
La Mirail. Francia, 1987.

Desarrollo Curricular Proceso en el que pueden distinguirse cuatro acciones básicas en relación con el currículum, elaborarlo, instrumentarlo, aplicarlo y evaluarlo

Eficiencia Virtud para lograr los resultados de los objetivos planteados

Elementos Son los elementos clásicos de todo planeamiento educativo (objetivos, metodología, contenidos y evaluación) que tienen su razón de ser en función de los fundamentos

Estudiante Es el componente estructural que dada sus características y necesidades justifica la creación, revisión o evaluación de cualquier currículum

Evaluación Diagnóstica Responde a la pregunta cuánto sabe de lo que debe saber para aprender lo que el curso ofrece? Permite evitar repetición innecesaria de contenidos, indaga lo que el alumno sabe respecto al curso y que se inicia

Evaluación Formativa Cumple la función de realimentar el alcance de los objetivos a través de la detección oportuna de las debilidades y fortalezas que se producen durante el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje No se traduce en calificación

Evaluación Sumativa Cumple la función de certificar el alcance de los objetivos que se han desarrollado durante un período dado

Integración Es la interrelación e interdependencia de los objetivos y contenidos de las asignaturas entre sí y con los elementos del plan de estudios y los componentes generadores

Investigación Evaluativa Es la aplicación sistemática de procedimientos de investigación social para averiguar el valor que tiene la conceptualización y diseño de un programa educativo, su implementación, ejecución y utilidad

Objetivo de Aprendizaje Enunciado que describe la conducta terminal de un educando, es decir, lo que será capaz de hacer al final del proceso de enseñanza-aprendizaje

Objetivo Educacional Enunciado con lo que se describe un propósito en materia de educación, esto es, la finalidad por la que se emprenden determinados esfuerzos

Objetivo Específico Son enunciados claros, precisos y observables que expresan conductas deseables organizadas en secuencia lógica y psicológica. Los objetivos específicos deben evidenciar un carácter bidimensional, es decir de un lado, deben explicitar el área de la conducta (cognoscitiva, afectiva y sicomotora) y específicamente su y de otro lado, el contenido del conocimiento sobre el que dicha conducta recae y que tiene utilidad

Objetivo General Constituyen los enunciados amplios que distinguen y delimitan el aporte de cada asignatura en la conformación del perfil deseado en el egresado

Plan de Estudio Conjunto de contenidos a los que se postula como necesarios y suficientes para lograr determinados objetivos curriculares

Profesores Es el componente estructural o de participación en quien descansa en última instancia, la responsabilidad de planear, programar, organizar, probar y crear situaciones de enseñanza-aprendizaje

Programa El programa se define como "una propuesta de los aprendizajes mínimos que debe lograr el estudiante en una asignatura"
Presenta, en su estructura, objetivos generales y específicos, contenidos, actividades o sugerencias metodológicas y recursos

Perfil del Egresado Descripción de los rasgos básicos deseables en la personalidad del egresado y los rasgos básicos o competencias deseables para su desempeño en el campo ocupacional

Planeamiento Curricular. Es un proceso diagnóstico, formulación, ejecución y evaluación de planes y programas de estudio Si consideramos el proceso educativo como una actividad que implica una serie de decisiones y prevenciones, puede afirmarse que este debe organizarse mediante un proceso de planeamiento, en el que se diagnostican necesidades, y con base en ellas se elaboran programas y proyectos

BIBLIOGRAFÍA

- AHUMADA, PEDRO y Otros 1990 **Modelos de Evaluación y Evaluación de Programas** Impreso en SEUS, Universidad Católica de Valparaíso, Chile.
- ALAIZA, BERTA DE 1996 **Perfeccionamiento del Programa de una Disciplina para una Carrera Dada sobre las Bases Metodológicas de la Articulación Interdisciplinaria** Memorias de la Décima Reunión Centroamericana y del Caribe sobre Formación de Profesores e Investigación en Matemática Educativa
- ALVAREZ, JOSE MARIA y CASADO, JESUS 1991 **Estándares Curriculares y de Evaluación para la Educación Matemática.** Edición en Castellano, Sociedad Andaluza de Educación Matemática, THALES, España
- ARNAZ, JOSÉ A 1987. **La Planeación Curricular** Talleres Tavera, S A , C.E L.A , Tercera Edición
- BOLAÑOS, GUILLERMO 1989 **Introducción al Currículum** Editorial E U E D , San José, Costa Rica
- BRIONES, GUILLERMO 1993 **Evaluación Educativa** Editores Ltda Santafe de Bogotá, Colombia
- CASANOVA, M A. 1992 **La Evaluación, Garantía de Calidad para el Centro Educativo** Editorial Luis Vives, Santafe de Bogotá, Colombia

- CASTRO PEREIRA, MANUEL 1984 **La Evaluación Curricular, Aproximación a un Modelo** UNAM, México, D F
- CHAVEZ, M T y ZAMORA, T 1989 **Antología de Evaluación Curricular. Cuadernos de Planificación Curricular** UNAM, México, D F
- DIAZ BARRIGA, ANGEL 1990 **Didáctica y Currículum** Editorial Trillas, S A , México
- DIAZ BARRIGA, ANGEL 1984 **Ensayos sobre la Problemática Curricular** Editorial Trillas, S A , México
- DIAZ, CAROLINA y HERNANDEZ, CARLOS 1995 **La Evaluación en el Proceso de Enseñanza-aprendizaje de la Matemática** Memorias del V Simposio Internacional de Educación Matemática Grupo Editorial Iberoamérica. México
- FACULTAD DE ODONTOLOGIA 1983 **Diagnóstico de la Facultad de Odontología** Universidad de Panamá.
- GOLCHER, ILEANA 1992 **Metodología de la Investigación Social** 3ª Edición, C E L A , Panamá
- GUTIERREZ, RAUL 1986 **Introducción a la Didáctica** Efinge, México
- IMAZ, CARLOS 1987 **¿Qué es la Matemática Educativa?** Revista de Matemática Educativa CINVESTAV, México
- LEVIN, RICHARD 1986 **Estadística para Administradores** Prentice-Hall Hispanoamericana, México

- LINDVALL, C y COX, RICHAR 1974 **Cómo Evaluar el Currículum** Editorial El Ateneo, Buenos Aires
- MANCERA, EDUARDO 1990. **Investigación y Educación Matemática** Revista de Educación Matemática, vol 2, N° 1, Editorial Iberoamericana, México.
- MARÍN, DORA y GALÁN MARÍA 1985 **Evaluación Curricular: Una Propuesta de Trabajo para el Estudio del Rendimiento Escolar** UNAM, México
- MÁSMELAV, GLORIA 1991 **Diseño Curricular** Editores Ltda, Colombia
- O'NEAL, SANDRA 1983 **The Currículum Evaluation Process A Training Manual**
- RIVERA, JORGE 1991. **La Evaluación** Editorial Master Litho, S.A , San José, Costa Rica.
- RODRIGUEZ, EUGENIO 1996 **Proyecto para la Evaluación de la Calidad en la Enseñanza de la Matemática para Ingeniería** Décima Reunión Centroamericana y del Caribe sobre Formación de Profesores e Investigación en Matemática Educativa
- ROSALES, CARLOS 1990 **Evaluar es Reflexionar sobre la Enseñanza** NARCEA, Madrid
- TYLER, RHALP 1979 **Principios Básicos del Currículum** Editora Troquel S A., Buenos Aires
- SACRISTAN, JOSE y PEREZ, A 1991 **Comprender y Transformar la Enseñanza** Ed Morata, Madrid

ANEXOS

- SALCIDO, TENOCHTITLAN **La Evaluación Curricular en Educación Matemática** Revista Avance y Perspectiva, vol. 9 CINVESTAV, México
- STUFFLEBEAM, DANIEL y SHINKFIEL, ANTHONY 1985 **Evaluación Sistemática** Editorial PAIDOS, Barcelona
- STUFFLEBEAM, DANIEL y SHINKFIEL, ANTHONY 1989 **Evaluación Sistemática (Teoría y Práctica)** Editorial PAIDOS, Madrid
- UGALDE, JESUS 1985 **Administración del Currículum** Editorial Universidad Estatal a Distancia Costa Rica
- VIVEROS SILVIA 1990 **La Planeación Curricular en el Nivel Universitario** Universidad de Panamá
- VIVEROS SILVIA y CAMARGO, GLADYS DE 1992 **Estructura Curricular de la Carrera Universitaria.** Universidad de Panamá
- WALDEGG, GUILLERMINA 1989 **La Evaluación del Trabajo Académico en Matemática Educativa** Revista Matemática Educativa, vol 1, N° 2, Editorial Iberoamérica, México
- WEISS, CAROL 1991 **Investigación Evaluativa** Editorial Trillas, México

ANEXO 1

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

ENTREVISTA CON LOS PROFESORES DE PEDAGOGÍA
Y AL COORDINADOR DEL ÁREA DE MATEMÁTICA

INSTRUMENTO # 1

La entrevista a los profesores de pedagogía y al coordinador del área de matemática, se versó sobre las siguientes preguntas

- 1 - ¿Cómo se originaron los programas de matemática para las carreras técnicas de la Facultad de Ingeniería Mecánica?
- 2 - ¿Cómo fueron elaborados los programas de las asignaturas del área de matemática? Bajo qué criterios?
- 3 - ¿Cómo se hace la planeación y coordinación de los programas de matemática? Se toma en cuenta las necesidades de los estudiantes? Guardan relación con el perfil de egresado?
- 4 - ¿Cómo se relacionan entre sí, para los efectos de la secuencia e integración y la integración con otras asignaturas?

ENTREVISTA CON LOS COORDINADORES DE LAS CARRERAS TÉCNICAS DE LA FACULTAD DE MECÁNICA

INSTRUMENTO # 2

Los coordinadores de las carreras técnicas de la Facultad de Mecánica, dieron respuesta a las siguientes preguntas en una entrevista que se sostuvo con los mismos

- 1 - A través de su experiencia en el desarrollo como coordinador(a) de las carreras técnicas, ¿considera que las asignaturas del área de matemática, que son requisito, cumplen con su función de apoyo en el desarrollo del plan de estudio de esta carrera?
- 2.- ¿Considera usted que los contenidos de las asignaturas propias del área de matemática, se presentan a los estudiantes en el momento indicado?
- 3 - ¿Considera usted que los objetivos de las asignaturas de matemática están debidamente relacionados con los objetivos de las carreras técnicas que usted coordina?
- 4 - ¿Qué sugerencias puede darnos usted para el mejoramiento de los programas del área de matemática, para que éstos cumplan con su función?
- 5 - ¿Las carreras presentan una definición del perfil del egresado? ¿Cuáles son sus componentes?

UNIVERSIDAD DE PANAMA
PROGRAMA CENTROAMERICANO DE MAESTRIA
OPCION MATEMATICA EDUCATIVA

INSTRUMENTO # 3

ENCUESTAS A PROFESORES

Objetivo: Obtener información útil, sobre el curriculum (en la etapa de planificacion) de las carreras técnicas de la Facultad de Mecánica de la U T P

Instrucciones: Para cada ítem, encontrará tres opciones de respuesta SI, NO, PARCIALMENTE Coloque una X en el espacio, según sea su respuesta

		Si	No	Parc
1	¿Considera usted que los contenidos de su asignatura responden a las necesidades de los estudiantes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	¿Al iniciar los cursos, presenta usted a los estudiantes un programa con los contenidos, objetivos, metodología, evaluación y bibliografía?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	¿Es flexible la programación de su asignatura para adaptarse a distintas condiciones?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	¿Ha participado usted en la confección de los programas de su asignatura?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	¿Considera usted que los programas de su asignatura están acordes con los avances científicos y tecnológicos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	¿Los objetivos del programa de su asignatura son importantes para aprendizajes en otras asignaturas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	¿Considera usted que los contenidos de las asignaturas propias del área de matemática se presentan a los estudiantes en el momento indicado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	¿Considera usted que la calidad de la secuencia en que se presentan los objetivos es la mas indicada?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	¿Los contenidos, objetivos, metodología y evaluacion del programa de su asignatura están debidamente relacionados?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- | | | Si | No | Parc |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 10 | ¿Considera usted que los objetivos del programa de su asignatura tienen validez para los alumnos a los que serán presentados? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 11 | ¿Considera usted que los contenidos, metodología y evaluación son apropiados para apreciar el logro de los objetivos de su asignatura? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 12 | ¿Es importante para usted la participación activa del estudiante a través del desarrollo del programa? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13 | ¿Es importante para usted el desarrollo de conductas afectivas cognitivas y psicomotrices para contribuir a planificar la personalidad del estudiante? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 14 | ¿Guía a los estudiantes, para que piensen creativa, crítica y reflexivamente? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 15 | ¿Las formas de evaluación presentadas en el programa de su asignatura es la más indicada? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

RESULTADOS DE ENCUESTAS A PROFESORES

Preguntas	Respuestas de Profesores						
	SI		NO		PARCIALMENTE		TOTAL
	Cant	%	Cant	%	Cant	%	
1 Considera usted que los contenidos de su asignatura responden a las necesidades de los estudiantes?	6	42 85	0	0	8	57 14	14
2 Al iniciar los cursos, presenta usted a los estudiantes un programa con los contenidos, objetivos, metodología, evaluación y bibliografía?	14	100	0	0	0	0	14
3 Es flexible la programación de su asignatura para adaptarse a distintas condiciones?	4	28 57	4	28 57	6	42 85	14
4 Ha participado usted en la confección de los programas de su asignatura?	3	21 43	9	64 28	2	14 28	14
5 Considera usted que los programas de su asignatura están acorde con los avances científicos y tecnológicos?	0	0	3	21 43	11	78 57	14
6 Los objetivos del programa de su asignatura son importantes para aprendizajes en otras asignaturas	13	92 85	1	7 14	0	0	14
7 Considera usted que los contenidos de las asignaturas propias del área de matemática se presentan a los estudiantes en el momento indicado?	4	28 57	6	42 85	4	28 57	14
8 Considera usted que la calidad de la secuencia en que se presentan los objetivos es la mas indicada?	5	35 71	0	0	9	64 28	14

RESULTADOS DE ENCUESTAS A PROFESORES

Preguntas	Respuestas de Profesores						
	SI		NO		PARCIALMENTE		TOTAL
	Cant	%	Cant	%	Cant	%	
9 Los contenidos, objetivos, metodología y evaluación del programa de su asignatura están debidamente relacionados?	9	64 28	1	7 14	4	28 57	14
10 Considera usted que los objetivos del programa de su asignatura tienen validez para los alumnos a los que serán presentados	8	57 14	0	0	6	42 85	14
11 Considera usted que los contenidos, metodología y evaluación son apropiados para apreciar el logro de los objetivos de su asignatura?	8	57 14	1	7 14	5	35 71	14
12 Es importante para usted la participación activa del estudiante a través del desarrollo del programa?	13	92 85	0	0	1	7 14	14
13 Es importante para usted el desarrollo de conductas afectivas cognitivas y psicomotrices para contribuir a planificar la personalidad del estudiante?	13	92 85	0	0	1	7 14	14
14 Guía a los estudiantes, para que piensen creativa, crítica y reflexivamente?	11	78 57	1	7 14	2	14 28	14
15 Las formas de evaluación presentadas en el programa de su asignatura es la más indicada?	1	7 14	2	14 27	11	78 57	14

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
PROGRAMA CENTROAMERICANO DE MAESTRIA
OPCION MATEMATICA EDUCATIVA

INSTRUMENTO # 4

ENCUESTA A ESTUDIANTES

Como estudiante de años superiores usted nos ayudará a mejorar el curriculum de las asignaturas del área de matemática. Por lo que se le solicita contestar en forma objetiva sincera y cuidadosa

Curriculum: Es el conjunto de todas las experiencias y situaciones presentes en su proceso de enseñanza-aprendizaje, docencia, investigación, acción social sobre las necesidades de los estudiantes, educadores, comunidad, que permite a la institución educativa alcanzar sus objetivos a través de su desarrollo adecuado y sistemático

Necesidades Estudiantiles Conjunto de insatisfacciones que presenta el estudiante a su ingreso a la carrera y que pretende satisfacer a través de su participación activa

Instrucciones: Para cada ítem, encontrará tres opciones de respuesta SI, NO, PARCIALMENTE. Coloque una X en el espacio, según sea su respuesta

		SI	NO	PARC
1	¿Está usted informado de los objetivos generales y específicos de su carrera?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	¿Considera usted que los contenidos de las asignaturas de matemática responden a las necesidades y aspiraciones como estudiante?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	¿Considera usted que los contenidos de las asignaturas de matemática están debidamente organizados, de manera que guardan una secuencia y flexibilidad en los mismos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	¿Las asignaturas del área de matemática hasta ahora cursadas aportan al logro de sus objetivos de su carrera?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	¿Los profesores presentan al iniciar el curso, su programa del mismo con objetivos, metodología, contenidos, procedimiento de evaluación y bibliografía?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	¿Ha participado en la confección de los programas de las áreas de matemática?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- | | | SI | NO | PARC |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 7 | ¿Las asignaturas propias del área de matemáticas cumplen con su función de apoyo en el desarrollo de las asignaturas de su especialidad en el momento indicado? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8 | ¿Considera usted que las actividades metodológicas de enseñanza utilizadas por el profesor de las áreas de matemática estimulan y ejercita su creatividad en las distintas situaciones educativas, poniendo en juego su imaginación? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9 | ¿Considera usted que las actividades metodológicas de enseñanza utilizadas por el profesor de las áreas de matemática, son actitudes que permiten el aprendizaje se logre en base a su propia experiencia, actuando en él como en un proceso de búsqueda? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10 | ¿Considera usted que las actividades metodológicas de enseñanza utilizadas por el profesor de las áreas de matemática, permiten discusiones sobre los problemas planteados, tratando de comprender, evaluar y aplicar el conocimiento, más que memorizarlo? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 11 | ¿Considera usted que los exámenes y demás formas de evaluación que se dan en las asignaturas del área de matemática Siempre se relacionan con los objetivos específicos que aparecen en los programas? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 12 | ¿Considera usted que los exámenes y demás formas de evaluación que se dan en las asignaturas del área de matemática con frecuencia son los mas apropiados? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13 | ¿Considera usted que los exámenes y demás formas de evaluación que se dan en las asignaturas del area de matemática permiten apreciar lo que usted aprendió? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

RESULTADOS DE ENCUESTA DE ESTUDIANTES

Preguntas	Respuestas de Estudiantes de Años Superiores						
	SI		NO		PARCIALMENTE		TOTAL
	Cant	%	Cant	%	Cant	%	
1 Está usted informado de los objetivos generales y específico de su carrera?	32	51 61	5	8 06	25	40 32	62
2 Considera usted que los objetivos de las asignaturas de matemática responden a las necesidades y aspiraciones sentidas como estudiantes?	20	32 26	12	19 35	30	48 38	62
3 Considera que los objetivos y de las asignaturas de matemática están debidamente organizados, de manera que guardan una y secuencia y flexibilidad en los mismos?	31	50	5	8 06	26	41 93	62
4 Las asignaturas del área de matemática hasta ahora cursadas aportan al logro de los objetivos de su carrera?	31	50	6	9 67	25	40 32	62
5 Los profesores presentan al iniciar el curso, su programa del mismo con objetivos, metodología de enseñanza, contenidos procedimiento de evaluación y bibliografía?	46	74 19	2	3 22	14	22 58	62
6 Ha participado en la confección de los programas de las áreas de matemáticas?	0	0	60	96 77	2	3 22	62
7 Las asignaturas propias del área de matemática cumplen con su función de apoyo en el desarrollo de las asignaturas de su especialidad en el momento indicado?	25	40 32	25	40 32	12	19 34	62

RESULTADOS DE ENCUESTAS A ESTUDIANTES

Preguntas	Respuestas de Estudiantes de Años Superiores						
	SI		NO		PARCIALMENTE		TOTAL
	Cant	%	Cant	%	Cant	%	
8 Considera usted que las actividades metodológicas de enseñanza utilizados por el profesor de las áreas de matemática estimulan y ejercitan su creatividad en las distintas situaciones educativas, poniendo en juego su imaginación?	31	50	8	12 90	23	37 09	62
9 Considera usted que las actividades metodológicas de enseñanza utilizadas por el profesor de las áreas de matemática, son actitudes que permiten que el aprendizaje se logre en base a su propia experiencia, actuando en el como en un proceso de búsqueda?	31	50	13	20 96	18	29 03	62
10 Considera usted que las actividades metodológicas de enseñanza utilizadas por el profesor de las áreas de matemáticas, permiten discusiones sobre los problemas planteados, tratando de comprender, evaluar y aplicar el conocimiento, más que memorizarlo?	40	64 51	12	19 35	10	16 13	62
11 Considera usted que los exámenes y demás formas de evaluación que se dan en las asignaturas del área de matemática, siempre se relacionan con los objetivos específicos que aparecen en los programas?	38	61 29	12	19 35	12	19 35	62
12 Considera usted que los exámenes y demás formas de evaluación que se den en las asignaturas del área de matemática con frecuencia son los mas apropiados?	31	50	12	19 35	19	30 64	62
13 Considera usted que los exámenes y demás formas de evaluación que se den en las asignaturas del área de matemática, permiten apreciar lo que usted aprendió?	34	54 83	8	12 90	20	32 26	62

ANEXO 2

CONTENIDOS DE LOS PROGRAMAS ESTUDIADOS

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ
VICERRECTORIA ACADEMICA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

I INFORMACIÓN GENERAL

1 Facultad	Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Industrial, Ingeniería en Sistemas Computacionales
2 Carrera	Técnicos en Electricidad, Electrónica, Geología, Dibujo, Edificaciones, Topografía, Materiales, Sanitaria, Tecnología Industrial, Mecánica Industrial, Programación
3 Denominación	Matemática Técnica I
4 Código de Asignatura	3999 5232 Técnicos en Sistemas
5 Frecuencia Semanal	Teoría 4 horas - Práctica 0 horas
6 Créditos	4, I semestre de I año
7 Pre-requisitos	Curso de Preparatoria

II OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

OBJETIVOS GENERALES

- 1 Conocer los diferentes métodos para resolver sistemas de ecuaciones lineales
- 2 Reconocer los diferentes tipos de variaciones que pueden presentarse entre dos o más cantidades
- 3 Conocer los diferentes métodos utilizados en la resolución de ecuaciones cuadráticas

- 4 Conocer todas las herramientas necesarias para la resolución de ecuaciones de grado superior
- 5 Conocer los conceptos básicos sobre series de tal manera que pueda aplicarlos en diversos tipos de problemas
- 6 Conocer las propiedades de las desigualdades y los procedimientos para resolverlos

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Al terminar el curso el estudiante debe ser capaz de

- 1 Resolver problemas cuya solución sea una ecuación de primer grado
- 2 Construir gráfica de ecuaciones lineales
- 3 Determinar la solución de un sistema de dos ecuaciones lineales, aplicando los métodos algebraicos
- 4 Determinar la solución de un sistema de tres ecuaciones lineales aplicando los métodos algebraicos
- 5 Resolver un sistema de ecuaciones lineales, empleando el método grafico
- 6 Resolver un sistema de ecuaciones lineales, utilizando el método de determinante
- 7 Dado un problema de interpretación, hallar el sistema de ecuaciones lineales correspondientes
- 8 Resolver proporciones, aplicando el teorema fundamental de las proporciones
- 9 Identificar el tipo de variación que se presenta en dos o más cantidades
- 10 Resolver problemas cuya solución sea una variación directa

- 11 Resolver problemas cuya solución sea una variación inversa
- 12 Resolver problemas cuya solución sea una variación conjunta
- 13 Factorizar expresiones algebraicas
- 14 Resolver operaciones fundamentales con fracciones algebraicas
- 15 Determinar la solución de una ecuación cuadrática por factorización
- 16 Determinar la solución de una ecuación cuadrática empleando la fórmula general
- 17 Dado un problema verbal, plantear la ecuación cuadrática correspondiente
- 18 Reducir expresiones algebraicas con exponentes enteros y fraccionarios
- 19 Evaluar expresiones con exponentes fraccionarios
- 20 Resolver operaciones básicas con radicales
- 21 Racionalizar expresiones algebraicas
- 22 Resolver ecuaciones con radicales
- 23 Dividir polinomios aplicando la división sintética
- 25 Resolver ecuaciones de grado superior, aplicando el teorema del factor
- 26 Utilizar las técnicas para encontrar las raíces racionales de una ecuación polinomial
- 27 Obtener las raíces irracionales de una ecuación de grado superior empleando la aproximación lineal
- 28 Resolver ecuaciones de grado superior
- 29 Diferenciar las progresiones geométricas de las aritméticas
- 30 Obtener los diferentes elementos que intervienen en una sucesión

- 31 Hallar la suma de los n términos de una ecuación
- 32 Resolver problemas de interpretación que involucren sucesiones y series
- 33 Aplicar la fórmula binomial en el desarrollo de binomios elevados a la enésima potencia
- 34 Resolver desigualdades lineales aplicando las propiedades correspondientes
- 35 Resolver desigualdades cuadráticas aplicando las propiedades correspondientes
- 36 Resolver desigualdades con valor absoluto aplicando las propiedades correspondientes
- 37 Construir gráficas de desigualdades en dos variables

III METODOLOGÍA

- 1 Las clases se desarrollarán mediante un método activo dinámico
- 2 Se utilizará el recurso de preguntas y respuestas después de cada exposición de teoría
- 3 Se resolverán problemas y ejemplos y se someterán a discusiones Los estudiantes tendrán una participación activa
- 4 Se asignarán tareas al estudiante para resolver en casa que requieran el completo dominio de lo expuesto en clase

IV EVALUACIÓN

El curso se evaluará de la siguiente manera

1	Cuatro pruebas parciales	60%
2	Prueba semestral	40%

V DESCRIPCIÓN

En el curso se desarrollan los siguientes temas

Resolución de sistemas lineales y aplicaciones, razones, proporciones y variación, ecuaciones cuadráticas, fracciones algebraicas, exponentes, radicales, funciones polinomiales y sus gráficas, series, desigualdades e introducción a la programación lineal

VI CONTENIDO

1 Preliminares

1 1 Decimales y porcentajes

1 2 Ecuaciones de primer grado

1 3 Solución de problemas cuya solución sea una ecuación de primer grado

2 Sistemas lineales y determinantes

2 1 Funciones lineales y sus gráficas

2 2 Solución de un sistema de dos ecuaciones lineales

2 3 Solución de problemas con aplicaciones

2 4 Solución de un sistema de tres ecuaciones lineales

2 5 Matrices y determinantes

- 2 5 1 Solución de un sistema de dos ecuaciones lineales
- 2 5 2 Solución de un sistema de tres ecuaciones lineales
- 3 Razones, proporciones y variación
 - 3 1 Razones y proporciones
 - 3 2 Variación directa
 - 3 3 Variación inversa y conjunta
- 4 Factorización, fracciones y ecuación cuadrática
 - 4 1 Factores monomiales y binomiales
 - 4 2 Reducción, multiplicación y división de fracciones
 - 4 3 Combinación de fracciones
 - 4 4 Ecuaciones con fracciones
 - 4 5 Ecuación cuadrática solución por factorización
- 5 Exponentes y radicales
 - 5 1 Reglas de los exponentes
 - 5 2 Exponentes fraccionarios
 - 5 3 Operaciones básicas con radicales
 - 5 4 Expresiones binomiales con radical
 - 5 5 Ecuaciones con radicales
- 6 Funciones polinomiales y ecuaciones de grado superior
 - 6 1 Funciones polinomiales y sus gráficas, notación funcional
 - 6 2 División de polinomios y división sintética

- 6 3 Teorema de residuo y del factor
- 6 4 Ecuaciones de grado superior
- 6 5 Raíces racionales
- 6 6 Raíces irracionales por aproximación lineal
- 7 Series y fórmulas binomiales
 - 7 1 Serie aritmética
 - 7 2 Serie geométrica
 - 7 3 Fórmula binomial
- 8 Desigualdades e introducción a la programación lineal
 - 8 1 Propiedades de las desigualdades desigualdades lineales,
 - 8 2 Desigualdades cuadráticas
 - 8 3 Gráficas de desigualdades con dos variables
 - 8 4 Sistema de desigualdades programación lineal
- 9 Introducción a las computadoras y a lenguaje BASIC (Opcional)
 - 9 1 Cómo funcionan las computadoras inicio
 - 9 2 Introducción al lenguaje BASIC
 - 9 3 Diagrama de flujo
 - 9 4 Escritura de programas en BASIC

VII BIBLIOGRAFIA

1 Libro de texto

1 1 Título Fundamentos de Matemática (un enfoque para técnicos)

Autor Arthur D Kramer

Editora Mc Graw Hill Ira Edición en español, 1983

2 Libros de Consulta en Orden de Preferencia

2 1 Título Álgebra Contemporánea

Autor Paul K Rees y Fred W Sparks

Editora Mc Graw Hill-Edición de 1980

2 2 Título Álgebra y Trigonometría

Autor Raymond A Barnett

Editora Mc Graw Hill Edición 1976

2 3 Título Álgebra Superior

Autor Murray R Spiegel

2 4 Título Matemáticas Previas al Cálculo

Autor Louis Leithold

Editora Harla

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ
VICERRECTORIA ACADÉMICA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

I INFORMACIÓN GENERAL

1 Facultad	Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica
2 Carrera	Técnicos en Electricidad, Electrónica, Dibujo, Edificación, Topografía, Mecánica Industrial
3 Denominación	Trigonometría y Geometría Analítica
4 Código de Asignatura	4000
5 Frecuencia Semanal	Teoría 3 horas - Práctica 0 horas
6 Créditos	3, I semestre de I año
7 Pre-requisitos	Curso de Preparatoria

II OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

OBJETIVOS GENERALES

- 1 Conocer los conceptos básicos de trigonometría para aplicarlos en la resolución de problemas
- 2 Saber construir la gráfica de las diferentes cónicas
- 3 Conocer las diferentes técnicas aplicadas en la solución de sistemas cuadráticos

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Al terminar el curso el estudiante debe ser capaz de

- 1 Resolver problemas de aplicación que involucren operaciones con vectores

- 2 Resolver triángulos oblicuángulos utilizando la ley seno y del coseno
- 3 Desarrollar problemas cuya solución sea un triángulo oblicuángulo
- 4 Construir las graficas de la curva senoidal y cosenoidal
- 5 Determinar amplitud, período, frecuencia, el ángulo de fase y el desplazamiento de curvas
- 6 Trazar las curvas compuestas y otras curvas trigonométricas
- 7 Construir las curvas correspondientes a las ecuaciones paramétricas
- 8 Transformar una ecuación de coordenadas rectangulares a coordenadas polares
- 9 Trazar las curvas correspondientes a ecuaciones polares
- 10 Construir la gráfica de la función exponencial
- 11 Simplificar expresiones logarítmicas empleando las propiedades
- 12 Utilizar las reglas de los logaritmos comunes y logaritmos
- 13 Resolver ecuaciones exponenciales y logarítmicas
- 14 Construir gráficas de expresiones dadas, en papel semilogarítmico y en papel log-log que tenga al menos 3 x 2 ciclos
- 15 Resolver las operaciones fundamentales con números complejos en forma algebraica
- 16 Sumar vectores complejos en forma algebraica y en forma gráfica
- 17 Expresar un número complejo en forma polar y viceversa
- 18 Multiplicar números complejos en forma polar
- 19 Dividir números complejos en forma polar

- 20 Resolver potencias y raíces en forma polar utilizando el teorema de DeMoivre para resolver potencias y raíces en forma polar
- 21 Representar los números complejos en forma experimental
- 22 Dado un circuito de serie de ca, trazar el diagrama vectorial para la impedancia Z y obtener la magnitud y el ángulo de fase de Z
- 23 Identificar la pendiente y la ordenada en el origen en la ecuación de la recta
- 24 Determinar la distancia entre dos puntos
- 25 Calcular la pendiente de una recta dado dos puntos
- 26 Escribir la ecuación de la recta de la forma punto pendiente
- 27 Escribir la ecuación de la recta en forma general
- 28 Resolver problemas de aplicación utilizando la función lineal
- 29 Dada la ecuación de la parábola, identificar todos sus elementos
- 30 Trazar la gráfica de la parábola
- 31 Distinguir las diferentes formas de la ecuación del círculo
- 32 Obtener el centro y el radio del círculo a partir de la ecuación
- 33 Cambiar la ecuación general del círculo a la forma normal
- 34 Construir la gráfica del círculo a partir de su ecuación
- 35 Dada la ecuación de la elipse, identificar todos los elementos
- 36 Trazar la gráfica de la elipse
- 37 Distinguir las diferentes formas de la ecuación de la elipse
- 38 Dada la ecuación de la hipérbola, identificar sus elementos

- 39 Trazar la grafica de la hipérbola
- 40 Resolver problemas de aplicación relacionados con las diferentes cónicas
- 41 Determinar la solución de un sistema de ecuaciones cuadrática
- 42 Identificar la ecuación cuadrática general en dos variables, que representa a cada una de las diferentes cónicas
- 43 Utilizar las identidades básicas en la solución de problemas
- 44 Utilizar las identidades de suma y diferencia de ángulo en la solución de problemas
- 45 Utilizar las identidades del doble y medio ángulo en la solución de problemas
- 46 Resolver ecuaciones trigonométricas

III METODOLOGÍA

- 1 Las clases se desarrollarán mediante un método activo dinámico
- 2 Se utilizará el recurso de preguntas y respuestas después de cada exposición de teoría
- 3 Se resolveran problemas y ejemplos y se someterán a discusiones
- 4 Se asignaran tareas al estudiante para resolver en caso que requieran el completo dominio de lo expuesto

IV EVALUACIÓN

Se evaluará el curso de la siguiente forma

- | | | |
|---|------------------------|-----|
| 1 | Tres pruebas parciales | 60% |
| 2 | Prueba Semestral | 40% |

V DESCRIPCIÓN

El curso se basa en los siguientes conceptos

Vectores, triángulos oblicuángulos, gráficas trigonométricas, funciones exponenciales y logarítmicas, números complejos, la línea recta, parábola, círculo, elipse, hipérbola, identidades y ecuaciones trigonométricas

VI CONTENIDO

1 Preliminares

2 Introducción a los vectores

2 1 Suma de Vectores

2 2 Componentes vectoriales

2 3 Velocidad angular

2 4 Problemas cuya solución sea un triángulo oblicuángulo

3 Gráficas trigonométricas

3 1 Curvas senoidal y cosenoidal

3 2 Ángulo de fase $y = a \cdot \text{sen}(bx + 0)$, $y = a \cdot \text{cos}(bx + 0)$

3 3 Curvas compuesta y otras curvas trigonometricas

3 4 Ecuaciones paramétricas, figuras de Lissajous

3 5 Coordenadas polares

4 Funciones exponencial y logarítmicas

4 1 Funciones exponenciales

4 2 Funciones logarítmicas base 10 y base e

- 4 3 Reglas de los logaritmos logaritmos comunes y logaritmos naturales
- 4 4 Ecuaciones exponenciales y logarítmicas
- 5 Números Complejos
 - 5 1 Números imaginarios y números complejos
 - 5 2 Operaciones con números complejos
 - 5 3 Vectores complejos y su forma polar
 - 5 4 Potencia y raíces El teorema de De Moivre
 - 5 5 Forma exponencial y circuito de ca
- 6 Geometría Analítica y Sistemas Cuadráticas
 - 6 1 La recta Función lineal
 - 6 2 La parábola Función cuadrática
 - 6 3 El círculo
 - 6 4 La elipse
 - 6 5 La hipérbola
 - 6 6 Solucion de sistemas cuadráticas
 - 6 7 Ecuacion cuadratica general
- 7 Identidades y ecuaciones trigonométricas
 - 7 1 Identidades basicas
 - 7 2 Identidades para la suma y diferencia
 - 7 3 Identidades del ángulo doble y de la mitad del ángulo
 - 7 4 Ecuaciones trigonométricas

VII BIBLIOGRAFÍA

1 Libro de texto

1 1 Título Fundamentos de Matemáticas (un enfoque para técnicos)

Autor Arthur D Kramer

Editora Mc Graw Hill, Ira Edición en español, 1983

2 Libros de Consulta en orden de preferencia,

2 1 Título Álgebra y trigonometría

Autor Raymond Barnett

Editora Mc Graw Hill - Edición, 1976

2 2 Título Geometría Analítica

Autor Joseph H Kindler

Editora Mc Graw Hill

2 3 Título Trigonometria Plana

Autor E Richard Heinewan

Editora Mc Graw Hill - Ira Edición en español, 1983

2 4 Título Matemáticas Previas al Cálculo

Autor Louis Leithold

Editora Harla

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ
VICERRECTORIA ACADÉMICA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

I INFORMACIÓN GENERAL

1 Facultad	Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Industrial, Ingeniería en Sistemas Computacionales
2 Carrera	Técnicos en Electricidad, Electrónica, Geología, Dibujo, Edificaciones, Topografía, Materiales, Sanitaria, Tecnología Industrial, Mecánica Industrial, Programación
3 Denominación	Matemática Técnica II
4 Código de Asignatura	4003 5237 Técnicos en Sistemas
5 Frecuencia Semanal	Teoría 4 horas - Práctica 0 horas
6 Créditos	4, II semestre de I año
7 Pre-requisitos	Matemática Técnica I

II OBJETIVOS

1 Objetivos Generales

- 1 1 Conocer los conceptos básicos de cálculo diferencial y la importancia de su aplicación en las diferentes carreras**
- 1 2 Razonar analíticamente los problemas que se le presenten**
- 1 3 Aplicar los conceptos recibidos en miras de una mejor preparación proporcional**

2 Objetivos Específicos

Al terminar el curso el estudiante debe ser capaz de

2 1 Representar gráficamente el dominio de una variable

2 2 Determinar el dominio y rango de una función

2 3 Clasificar las funciones

2 4 Construir gráficas de las funciones dadas

2 5 Diferenciar las funciones algebraicas de las trascendentes

2 6 Resolver operaciones con funciones

2 7 Definir el concepto de límite de una función

2 8 Calcular el límite de una función aplicando las proposiciones que sirven para el cálculo de límites

2 9 Clasificar funciones continuas y discontinuas

2 10 Representar en forma geométrica la derivada

2 11 Derivar una función algebraica usando su definición

2 12 Derivar funciones algebraicas utilizando las fórmulas

2 13 Resolver problema sobre derivadas de una función compuesta

2 14 Resolver problemas sobre derivadas de funciones implícitas

2 15 Escribir la ecuación de la recta tangente y normal a una curva en uno de sus puntos

2 16 Calcular el ángulo entre dos curvas

2 17 Resolver problemas de derivadas como intensidad de cambio

- 2 18 Diferenciar función creciente y decreciente
- 2 19 Encontrar valores máximos y mínimos de una función
- 2 20 Aplicar las derivadas en problemas de máximo y mínimo
- 2 21 Derivar funciones trigonométricas
- 2 22 Derivar funciones trigonométricas inversas
- 2 23 Construir gráficas de funciones exponenciales y logarítmicas
- 2 24 Derivar funciones de logaritmo natural
- 2 25 Derivar funciones exponenciales

III METODOLOGÍA

- 1 Las clases se desarrollarán mediante un método activo dinámico
- 2 Se utilizará el recurso de preguntas y respuestas después de cada exposición de teoría
- 3 Se resolverán problemas y ejemplos y se someterán a discusiones
- 4 Se asignarán tareas al estudiante para resolver en casa que requieran el completo dominio de lo expuesto en clase
- 5 Se hará una sesión de repaso antes de cada prueba parcial

IV EVALUACIÓN

Se requiere una evaluación formativa y sumativa

1	Cuatro prueba parciales	60%
2	Prueba semestral	40%

V DESCRIPCIÓN

El curso se inicia con el estudio de desigualdad, valor absoluto, concepto de función, gráficas de funciones, clasificación de funciones, límite de una función, funciones continuas y discontinuas, derivada de funciones algebraicas, derivadas de funciones trascendentes, aplicaciones de la derivada

VI CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1 Preliminares

1 1 Constantes y variables

1 2 Número, magnitud ordenada, escala numérica

1 3 Dominio de una variable

1 3 1 Intervalos finitos

1 3 2 Intervalos infinitos

1 3 3 Desigualdades

1 4 Valor absoluto

2 Relaciones y funciones

2 1 Concepto de función

2 1 1 Dominio y rango de una relación

2 1 2 Notación de función

2 2 Valor de una función

2 3 Gráfica de una función

2 4 Funciones iguales

2 5 Funciones crecientes y

2 6 Función explícita e implícita

2 7 Algunas funciones especiales

2 7 1 Función constante

2 7 2 Función idéntica

2 7 3 Función módulo o valor absoluto

2 7 4 Función lineal

2 7 5 Función Cuadrática

2 7 6 Función par o impar

2 7 7 Función inversa

2 8 Clasificación de funciones

2 8 1 Funciones empíricas

2 8 2 Funciones analíticas

2 8 2 1 Funciones algebraicas

2 8 2 2 Funciones trascendentes

2 9 Operaciones con funciones

- 3 Límites
 - 3 1 Concepto de límite
 - 3 2 Límite de una función
 - 3 3 Proposiciones que sirven para el cálculo de límites
 - 3 4 Límites de $y = \frac{1}{x}$, cuando x tiende a 0
 - 3 5 Límite de la función $y = \frac{1}{x}$, cuando x tiende a $\pm \infty$
 - 3 6 Formas indeterminadas
 - 3 7 Funciones continuas discontinuas
- 4 Derivadas de funciones algebraicas
 - 4 1 Interpretación geométrica de la derivada
 - 4 2 Incrementos
 - 4 3 Concepto de derivada
 - 4 4 Definición de derivada de la función para $x = a$
 - 4 5 Notaciones de función
 - 4 6 Obtención de la función derivada
 - 4 7 Fórmula de la derivación de funciones algebraicas
 - 4 7 1 Derivada de una constante
 - 4 7 2 Derivada de la variable independiente
 - 4 7 3 Derivada del producto de una constante por la variable independiente
 - 4 7 4 Derivada de la función potencial

- 4 7 5 Derivada de monomios y polinomios
- 4 7 6 Derivada del producto de dos funciones
- 4 7 7 Derivada del cociente de dos funciones
- 4 7 7 1 Casos particulares
- 4 8 Derivada de una función compuesta
- 4 9 Derivada de orden superior
- 4 10 Derivada de funciones implícitas
- 4 11 Dependiente de una curva en un punto
- 4 12 Ecuación de la recta tangente y normal a una curva en uno de sus puntos
- 4 13 Cálculo del ángulo entre dos curvas
- 5 Aplicaciones de las derivadas
- 5 1 Función creciente y función
- 5 2 Valores máximos y mínimos de una función
- 5 3 Concavidad y convexidad
- 5 4 Punto de inflexión
- 5 5 Criterio de la segunda derivada
- 5 6 Problema de máximo y mínimo
- 6 Derivada de las funciones trigonométricas
- 6 1 Derivada de la función seno
- 6 2 Derivada de la función coseno
- 6 3 Derivada de la función tangente

- 6 4 Derivada de la función cotangente
- 6 5 Derivada de la función secante
- 6 6 Derivada de la función cosecante
- 7 Derivada de las funciones trigonométricas inversas
 - 7 1 Derivada del arco seno
 - 7 2 Derivada del arco coseno
 - 7 3 Derivada del arco tangente
 - 7 4 Derivada del arco cotangente
 - 7 5 Derivada del arco secante
 - 7 6 Derivada del arco cosecante
- 8 Derivada de las funciones transcendentales simples
 - 8 1 Definición y gráfica de la función exponencial
 - 8 2 El número “e”
 - 8 3 Definición y gráfica de logaritmo natural
 - 8 4 Derivada de logaritmo natural
 - 8 5 Derivada de la función exponencial

VIII BIBLIOGRAFÍA

1 Libro de texto

1 1 Título Fundamentos de Cálculo Diferencial

Autor Irma de Robles - Panamá Solís

2 Libros de Consulta en orden de preferencia

2 1 Título El Cálculo con Geometría Analítica

Autor Luis Leithold

Casa Editora Harla - VI Edición

2 2 Título Cálculo Diferencial e Integral

Autor Frank Ayres Jr

2 3 Título Cálculo con Geometría Analítica

Autor Earl W Swokowski

Casa Editora Grupo Editorial Iberoamericana

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ
VICERRECTORIA ACADÉMICA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

I INFORMACIÓN GENERAL

1 Facultad	- Ingeniería Civil, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica
2 Carrera	Técnicos en Electricidad, Electrónica, Materiales y Mecánica Industrial
3 Denominación	Matemática Técnica III
4 Código de Asignatura	4007
5 Frecuencia Semanal	Teoría 3 horas - Práctica 0 horas
6 Créditos	3, I semestre de II año
7 Pre-requisitos	Matemática Técnica II

II OBJETIVOS

1 OBJETIVOS GENERALES

- 1 1 Fomentar en el estudiante un espíritu de análisis y crítica con miras a su formación profesional
- 1 2 Lograr en el estudiante un razonamiento analítico ante los problemas que se le presentan
- 1 3 Proporcionar los conceptos básicos del Cálculo integral y las aplicaciones en su carrera

2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Al terminar el curso el estudiante debe ser capaz de

- 2 1 Determinar el diferencial de una función
- 2 2 Utilizar la derivada como producto de dos diferenciales
- 2 3 Utilizar la derivada como cociente de dos diferenciales
- 2 4 Determinar la diferencial de una función compuesta
- 2 5 Definir las fórmulas de diferenciación
- 2 6 Utilizar la fórmula de diferenciación en la resolución de problemas
- 2 7 Determinar la diferenciación implícita
- 2 8 Utilizar las propiedades de la integración indefinida
- 2 9 Calcular integrales indefinidas utilizando las fórmulas fundamentales de integración
- 2 10 Determinar integrales indefinidas utilizando los diferentes métodos de integración
- 2 11 Calcular integrales de funciones trigonométricas directas
- 2 12 Calcular integrales de expresiones que producen funciones trigonométricas inversas
- 2 13 Resolver problemas donde se aplique la integral indefinida
- 2 14 Aplicar el método de integración por partes para integrar expresiones de la forma $u dv$
- 2 15 Resolver integrales que contengan potencias de funciones trigonométricas

2 16 Utilizar las sustituciones trigonométricas para resolver integrales de funciones que tengan la forma $a + u$, $a - u$, $u - a$ Donde a es constante y u es una función de x

2 17 Resolver integrales de funciones racionales por fracciones parciales

2 18 Utilizar las propiedades de la integral definida en solución de problemas

2 19 Calcular el área de superficies planas por integración

2 20 Calcular el volumen de solida de revolucion

III METODOLOGÍA

- 1 Las clases se desarrollarán mediante un método activo dinámico
- 2 Se utilizará el recurso de preguntas y respuestas después de cada exposición de teoría
- 3 Se resolverán problemas y ejemplos y se someterán a discusiones Los estudiantes tendrán una participación activa
- 4 Se asignarán tareas al estudiante par resolver en casa que requieran el completo dominio de lo expuesto en clase
- 5 Hacer una sesión de repaso antes de cada parcial

IV EVALUACIÓN

Se requiere una evaluación formativa y sumativa

- | | | |
|---|------------------------|-----|
| 1 | Tres pruebas parciales | 60% |
| 2 | Prueba semestral | 40% |

V DESCRIPCIÓN

El curso se basa en los siguientes conceptos diferenciales, integral definida, integración de funciones algebraicas, trigonométricas, logarítmicas y exponenciales, aplicaciones de la integral definida, método de integración, la integral definida, cálculo de áreas por integración, cálculo de volúmenes de sólidos de revolución por integración

VI CONTENIDO

I DIFERENCIALES

1 1 Diferencial de una función

1 2 Derivada como cociente de dos diferenciales

1 3 Uso de diferenciales como aproximación del incremento de una función

1 4 Diferencial de una función de función

1 5 Fórmula de diferenciación

1 6 Diferenciación implícita

II INTEGRAL INDEFINIDA

2 1 Definición de función primitiva

2 2 Propiedades de la integración indefinida

2 3 Fórmulas fundamentales de integración

2 3 1 Integración de potencias de x

2 3 2 Integración de polinomios en x

2 3 3 Integración de funciones exponenciales

2 3 4 Integración de funciones trigonométricas

2 3 5 Integrales que producen funciones trigonométricas inversas

2 4 Aplicaciones de la integral indefinida

2 4 1 Movimiento rectilíneo

III METODO DE INTEGRACIÓN

3 1 Integración por partes

3 2 Integración de potencias de las seis funciones trigonométricas

3 3 Integración por sustituciones trigonométricas

3 4 Integración de funciones racionales por fracciones parciales

3 4 1 Factores lineales distintos e iguales en el denominador

3 4 2 Factores cuadráticos distintos e iguales en el denominador

IV LA INTEGRAL DEFINIDA

4 1 Propiedades de la integral definida

4 2 Teorema fundamental del cálculo integral

4 3 Concepto de área como límite de una suma

4 4 La integral definida

4 5 Cálculo de áreas por integración

4 6 Cálculo de volúmenes de sólido de revolución

4 6 1 Métodos de discos

4 6 2 Métodos de anillos

VII BIBLIOGRAFÍA

TEXTO

Solis Panamá e Irma de Robles Fundamentos de Cálculo Integral

LIBROS DE CONSULTA

- 1 Leithold, Louis El Cálculo con Geometría Analítica, Editorial Harla, S A Quinta edición 1986
- 2 Ayres M Frank Cálculo Diferencial e Integral Editora Mc Graw-Hill 1971
- 3 Earl Swokowski Cálculo con Geometría Analítica Editorial Wadsworth International Iberoamericana 1982

DESCRIPCIÓN DE LOS PARCIALES DE MATEMÁTICA

TÉCNICA III

PARCIAL N° 1 (6 problemas)

- 1 Problema sobre el cálculo de una diferencial de una función algebraica
- 1 Problema sobre integrales indefinidas de funciones exponenciales
- 1 Problema donde tengan que integrar una división
- 1 Problema de una integral indefinida de funciones trigonométricas
- 1 Problema sobre movimiento rectilíneo con polinomios en x

PARCIAL N° 2 (7 problemas)

- 2 Problemas de una integral por partes
- 3 Problemas de integrales de potencia de las funciones trigonométricas
- 2 Problemas de integral por sustituciones trigonométricas

PARCIAL N° 3 (4 a 5 problemas)

- 1 Problema de una integral de funciones racionales por funciones parciales, con factores lineales distintos o iguales en el denominador
- 1 Problema de una integral de funciones racionales por fracciones parciales, con factores cuadráticos distintos o iguales en el denominador
- 2 Problemas de integrales definidas de funciones algebraicas y trascendentes

PARCIAL SEMESTRAL (7 problemas)

- Una integral inmediata (usando sustitución)
- Una integral de potencias de funciones trigonométricas
- Una integral por sustitución trigonométricas
- Una integral por partes
- Una integral con funciones racionales
- Un problema para encontrar el área de una figura
- Un problema de un sólido de revolución