

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS (UNAH)
UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN “OSCAR LUCERO MOYA”
CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL NOR ORIENTAL (CURNO)
DIRECCIÓN DEL SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN SUPERIOR



T E S I S

**“ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS EN LA ASIGNATURA
MATEMÁTICA I (MM-110) PARA DESARROLLAR LA HABILIDAD DE
RESOLVER PROBLEMAS EN LOS ALUMNOS DE INGENIERÍA
AGROINDUSTRIAL DEL CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL
NOR ORIENTAL”**

**PRESENTADO POR
SINIA YADIRA POSADAS MEDRANO**

**PREVIA OPCIÓN AL TÍTULO DE:
MÁSTER EN EDUCACIÓN SUPERIOR**

**ASESORES:
Doctor Melvin Edgardo Venegas
M.Sc. Matilde Irene Riverón Hernández**

Juticalpa, Olancho

Noviembre, 2008

Honduras, C.A.

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Rector: **Doctor Jorge Abraham Arita León**

Vice-Rectoría Académica: **Doctora Rutilia Calderón Padilla**

Director del Sistema de Estudios de Postgrado: **Doctor Rolando Aguilera**

CENTRO UNVIERSITARIO REGIONAL NOR ORIENTAL (CURNO)

Director: **Doctor José Roberto Baca Fuentes**

Secretario: **Ing. Amilcar Montoya**

Coordinador de Maestría **Ing. Rolando de Jesús Cálix Lobo**

ASESORES:

Doctor Melvin Edgardo Venegas
M.Sc. Matilde Irene Riverón Hernández

RESUMEN

En este documento se expresa una respuesta alternativa a uno de los problemas más visibles en el nivel de educación superior: la enseñanza, el aprendizaje, la reprobación y deserción en el área de matemáticas, siendo más alarmante principalmente en los primeros años de estudios superiores, situación que llamó el interés a la autora que ejerce su labor en la carrera de Ingeniería Agroindustrial, y que la condujo a plantearse como problema científico “¿Cómo perfeccionar el Proceso Enseñanza-Aprendizaje en la asignatura Matemática I (MM-110), de forma que desarrolle la habilidad matemática de resolver problemas, en los alumnos de Ingeniería Agroindustrial del Centro Universitario Regional Nor Oriental?”.

La investigación se fundamentó en el enfoque constructivista del proceso enseñanza aprendizaje, señalando los aportes de Piaget y Vigotzky y asumiendo como plataforma el aprendizaje significativo propuesto por Ausbel, también se sustenta en cuanto a estrategias de resolución de problemas los aportes de Polya y Shonfield; se incluye además los planteamientos de Viola Soto Guzmán en lo referente a los elementos del currículo, con todos estos fundamentos se desarrolla la aplicación y adaptación teórica en forma operativa en un aporte denominado: “ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS CENTRADAS EN EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA MATEMÁTICA I (MM-110) PARA DESARROLLAR LA HABILIDAD DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LOS ALUMNOS DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL DEL CURNO”, con este se pretende mejorar el proceso enseñanza aprendizaje y reducir los índices de deserción y reprobación de los estudiantes de la asignatura Matemática I. además de las habilidades de resolver problemas .

Este aporte fue validado por expertos de la Dirección de Educación Superior considerándolo como muy alta la valoración total obteniendo un promedio global de noventa y tres por ciento (93 %), haciendo factible la didáctica constructivista y la aplicación de la evaluación formativa con función sumativa.

ÍNDICE

	Página
Introducción	1
CAPITULO I: FUNDAMENTACION TEORICA	4
I.1 Caracterización de la Asignatura	4
I.2 Fundamentación Epistemológica	10
I.3 Fundamentación Psicopedagógica	15
Constructivismo	23
Constructivismo y Resolución de Problemas	25
La Resolución de Problemas como Habilidad Matemática	29
Elementos del Currículo	30
Principios Psicopedagógicos	40
CAPITULO II: DISEÑO METODOLOGICO	44
II.1 Variables e hipótesis	44
Hipótesis	47
Población y Muestra	47
II.2 Métodos empleados	47
II.3 Análisis e interpretación de datos	50
Aporte	57
Conclusiones	79
Recomendaciones	80
Bibliografía	81
Anexos	85

INTRODUCCION

La enseñanza de las matemáticas en nuestro país se han caracterizado porque los estudiantes terminan sus cursos con muchas deficiencias. Situación que se agrava a medida el alumno avanza en los diferentes niveles de educación. De manera que cuando ingresa al nivel superior traen consigo deficiencias, sobre todo en el uso del álgebra.

En Honduras, la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH), es quien dirige, guía y regula la educación superior en todas sus variantes, es además la más antigua universidad del país, (1847), con el mayor número de alumnos y el máximo número de carreras, (65 a nivel de pregrado). En los últimos años ha sido objeto de muchos cuestionamientos en lo referente a la calidad del egresado, disfuncionalidad de los contenidos académicos, falta de formación docente en los profesores, instalaciones deficientes e insuficientes ante la masificación de la educación, así como también la carencia de textos actualizados y contextualizados.

En el Centro Universitario Regional Nor Oriental, la asignatura Matemática I (MM-110) se cursa durante el primer periodo en el primer año de estudios de los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial. También se cursa en los diferentes centros de la UNAH en las diferentes ingenierías, la carrera de arquitectura, la carrera de física y matemáticas, es pues, una asignatura fundamental y necesaria para todas ellas.

Como asignatura primordial del área de ingeniería, su contenido va desde las expresiones algebraicas y sus operaciones: suma, resta, multiplicación, división, potenciación y radicación, ecuaciones e inecuaciones y su solución así como también las graficas de funciones y ecuaciones.

De manera general las clases son del tipo expositivo, donde el docente presenta el tema, da ejemplos, formula nuevos ejercicios, asigna tareas auxiliándose del texto y de algunas referencias bibliográficas que considera convenientes. Esta exposición no se adapta a las experiencias y madurez de un estudiante de primer año de universidad, quien en diversas ocasiones no comprende la explicación del docente; carece de los conocimientos previos requeridos en el área matemática, tiene dificultad en cuanto a métodos y técnicas de estudio y el docente mismo que imparte la asignatura no le brinda orientaciones necesarias para mejorar su rendimiento académico. Se carece entonces de una metodología activa y participativa que facilite la comprensión de conceptos y contenidos algebraicos ya que los alumnos no están desarrollando las habilidades matemáticas que les permitan estudiar con eficiencia esta asignatura y los cursos posteriores de matemáticas, física o química.

Los problemas que comúnmente enfrentan los alumnos son: la falta de dominio de los conceptos básicos y la acumulación formal de ellos, la falta de habilidades para el análisis y resolución de problemas, una deficiente capacidad de aplicación, y un insuficiente desarrollo de la capacidad creadora. Los estudiantes de primer año, también tienen problemas relacionados con la organización y distribución del tiempo de auto-preparación de las asignaturas, lo que limita aún más el aprovechamiento de la misma.

La situación anteriormente expuesta trae consigo graves consecuencias como: la frustración y el desánimo al estudiar la asignatura, deserción estudiantil, altos índices de reprobación y un bajo nivel de aprovechamiento de los contenidos. Es necesario proponer estrategias didácticas que faciliten el proceso enseñanza aprendizaje en la asignatura Matemática I, pues existen nuevas e innovadoras formas de desarrollar el proceso docente educativo que permitirán mejorarlo.

De ahí que se presente el trabajo de investigación “**Estrategias Didácticas en la Asignatura Matemática I (MM-110) para desarrollar la habilidad de resolver problemas en los alumnos de Ingeniería Agroindustrial del Centro Universitario Regional Nor Oriental**” encaminado a responder al **problema científico** “¿Cómo perfeccionar el Proceso Enseñanza-Aprendizaje en la asignatura Matemática I (MM-110), de forma que desarrolle la habilidad matemática de resolver problemas, en los alumnos de Ingeniería Agroindustrial del Centro Universitario Regional Nor Oriental?”.

El objeto de estudio son las Estrategias Didácticas en la asignatura Matemática I (MM-110) para los alumnos de Ingeniería Agroindustrial del Centro Universitario Regional Nor Oriental.

En base a lo expuesto anteriormente, se fijó como **objetivo** “Elaborar Estrategias Didácticas en la asignatura Matemática I (MM-110) para los alumnos de Ingeniería Agroindustrial del Centro Universitario Regional Nor Oriental de forma que desarrollen la habilidad matemática de resolver problemas”.

Como aporte científico se pone a disposición un documento que contiene un conjunto de Estrategias Didácticas que servirán como mediador pedagógico en el Proceso Enseñanza-Aprendizaje que se lleva a cabo en la asignatura Matemática I, con el propósito de que los estudiantes desarrollen la habilidad de resolver problemas, por los contenidos de la clase que le serán sin duda alguna de gran beneficio para la actividad académica posterior y futuro su profesional.

CAPITULO I

I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

I.1 CARACTERIZACIÓN DE LA ASIGNATURA MATEMÁTICA I (MM-110).

El Centro Universitario Regional Nor Oriental nace como dependencia de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras en el año 1997, brindándose asignaturas de carácter general. En 1998 inicia el proceso de elaboración de un plan de estudios para la carrera Ingeniería Agroindustrial, el que consideró que los contenidos de la asignatura Matemática I con código MM-110, eran los requeridos por la carrera en formación. Se aprobó el plan de la carrera el 28 de febrero del año 1999.

La asignatura Matemática I (MM-110) de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, se cursa el primer periodo durante el primer año. Es obligatoria para los estudiantes de las ingenierías, física, arquitectura y matemáticas, es pues, una asignatura esencial y necesaria para estas carreras. En el Centro Universitario Regional Nor Oriental (CURNO) se imparte esta asignatura para los estudiantes de Ingeniería Agroindustrial.

Como esta asignatura es de primer nivel, no tiene requisitos y puede ser cursada simultáneamente con la asignatura Geometría y Trigonometría (MM-111). Ambas asignaturas (MM-110 y MM-111), son requisito en el plan de estudios en las carreras antes mencionadas para las asignaturas de Calculo I, Vectores y Matrices (Álgebra Lineal) y Química General (QQ-110). Consta de cinco unidades valorativas, lo cual indica que se desarrolla la clase de lunes a viernes; con un tiempo de 60 minutos cada día. El programa de la asignatura propone el desarrollo de los contenidos en cuatro unidades temáticas, las cuales se desarrollan sistemáticamente y en forma gradual hasta completar el contenido de la asignatura.

En MM-110 se brindan conocimientos generales de álgebra, comprende el estudio de los números reales, expresiones algebraicas, solución de ecuaciones e inecuaciones, solución de problemas aplicados a su futuro desempeño profesional, así como también graficas de funciones. Estos contenidos sirven de base para cursos posteriores de matemática como el cálculo, estadística y las ecuaciones diferenciales. Así como también las áreas físico- química y el campo de las ciencias aplicadas como mecánica de fluidos, termodinámica, estructuras, etc.

De manera general las clases son magistrales (expositivas), donde el docente expone, da ejemplos, formula nuevos ejercicios, asigna tareas auxiliándose del texto y de algunas referencias bibliográficas que considera convenientes. Pero esta exposición, no se adapta a las experiencias y madurez de un estudiante de primer año de universidad. Se carece entonces de una metodología activa y participativa que facilite la comprensión de conceptos y contenidos algebraicos ya que los alumnos no están desarrollando las habilidades matemáticas que les permitan estudiar con eficiencia esta asignatura y los cursos posteriores de cálculo, física o química. Perdiendo así el carácter instrumental de la asignatura para el estudiante de ingeniería agroindustrial. Se ha hecho énfasis en los aspectos mas abstractos, deductivos, axiomáticas y formales de las matemáticas, debilitando así los intuitivos, vitales, heurísticas y concretos que le posibilitaran la solución de problemas.

El carácter primario de esta asignatura conlleva la adaptación y nivelación del estudiante de ingeniería, que convierten la asignatura en un obstáculo a vencer y superar. Conduciendo al estudiante a una situación de frustración y posterior deserción, esto en vista de que hasta en el año 2006, se carecía de un examen de admisión, un curso pre universitario o alguna otra forma de nivelar conocimientos previos y habilidades matemáticas. Por tal razón, se requiere de estrategias

didácticas donde el alumno integre los conocimientos previos, vincule y genere los nuevos y pueda así promover la asignatura con eficiencia.

La enseñanza de la matemática en el Centro Universitario Nor Oriental (CURNO) se ha desarrollado de manera similar con otros centros, como Tegucigalpa y San Pedro Sula. Según Moreno (2006), hay un estancamiento en el desarrollo didáctico y curricular donde por más de una década no se han hecho aportes ni reformas sustanciales a los programas.

En el programa de la asignatura se contemplan objetivos generales y específicos, descripción del contenido por temas; y está orientado a cuáles contenidos deben completarse en cada unidad, pero no se establecen la metodología y la técnica para alcanzar estos contenidos, no se plasma en este programa qué habilidades debe desarrollar el alumno, repitiendo así la enseñanza mecánica y monótona, donde el profesor es el poseedor del conocimiento y el alumno el receptor del mismo. En la mayoría de los casos el docente carece de aplicación de técnicas grupales para aprovechar el entorno del aula y del contacto del estudiante con sus compañeros, con los que tiene los mismos objetivos y motivaciones. El docente sigue aferrándose al método de la clase magistral como único medio de transmisión de conocimiento, que impide al estudiante desarrollar sus habilidades para comunicarse.

Otro aspecto que se observa en las aulas universitarias del Centro Universitario Regional Nor Oriental (CURNO) es el número de estudiantes por aula, el cual muchas veces excede la capacidad física, en general la cantidad de alumnos por aula siempre es mayor al adecuado. Se suma a este aspecto, la ventilación inadecuada, iluminación pobre y aulas diseñadas para un fin que originalmente no era el educativo. Lo que vuelve el ambiente dentro del aula en oscuro, caluroso y en caso de horarios arduos (hacia las 12:00 m) en extremo tenso.

Se considera que el contenido del programa de la asignatura está completo, y brinda al estudiante los conocimientos necesarios para sus cursos posteriores, pero como se mencionó antes, en lo relacionado con los objetivos, estos deben reorientarse a que los alumnos desarrollen la habilidad de resolver problemas; pero en sí mismo, el contenido se ajusta a los requerimientos curriculares del profesional al cual va dirigido y a lo que el estudiante necesitará en las asignaturas siguientes.

Para la formación del futuro profesional de la Ingeniería Agroindustrial la asignatura Matemática I (MM-110) debe propiciar en el estudiante el desarrollo de habilidades lógicas del pensamiento matemático; y dentro de éstas habilidades la **resolución de problemas** relacionados con su actividad profesional.

Los contenidos de la asignatura poseen la característica de ser integradores en cuanto a diversas ramas del conocimiento, brindando la ventaja al estudiante de primer año, de reforzar sus conocimientos en cuanto a los números reales, expresiones algebraicas, productos notables, factorización, ecuaciones e inecuaciones y la gráfica de ecuaciones y funciones; ya que según experiencias de la autora hay diferencias dramáticas en cuanto a la procedencia del nivel secundario: estudiantes provenientes del área rural vrs. área urbana, egresados de carreras como magisterio, educación comercial vrs. bachilleres en ciencias y letras o bachilleres técnicos; estando estos últimos con una clara ventaja en cuanto a profundidad y conocimientos previos adquiridos.

En cuanto la forma de evaluación, el programa sugiere que sea por unidad temática, completando así cuatro exámenes parciales, dejando de lado cualquier otra forma de evaluación de proceso o formativa. Esta forma de evaluar también ha sido cuestionada por la comunidad universitaria, pues es considerada como causa de reprobación masiva y posterior deserción de los estudiantes.

Aunque el programa de asignatura muestra estas debilidades y fortalezas, tiene la ventaja que el docente que la imparte, tiene la libertad de brindarla utilizando su propia metodología y criterio; no obstaculizándole el uso de diversas técnicas de enseñanza, formas de evaluación, dosificación de los temas, y cualquier otra modificación que el profesor considere oportuna. Esta libertad de cátedra ha propiciado la pasividad del docente y el repetir aquella metodología con la que el aprendió y que considera acertada, pues así aprendió, es decir que prevalece la idea errónea de que el aprendizaje es fruto del esfuerzo y sacrificio del estudiante. Este debe aprender una serie de procedimientos reforzando su aplicación con una cantidad considerable de ejercicios; además, se manifiesta una marcada resistencia al cambio por parte de los docentes en cuanto al proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura.

En esta era de la informática y las comunicaciones, el proceso enseñanza aprendizaje de la asignatura ha quedado estancada, reducida a la clase expositiva. Deja de lado las tecnologías de información y comunicación; el cambio de aquellos elementos del aula como la organización, la ilustración, la evaluación de aspectos formativos y la incorporación de valores. Se hace necesario considerar los intereses y madurez del estudiante de primer año, para poder orientar correctamente la metodología de enseñanza: hacia la resolución de problemas y propiciar una forma de evaluación integral del estudiante.

Se ha incorporado a partir del año 2006, con instrucciones de la Dirección de Docencia de la UNAH, un formato general para la Jornalización de la Asignatura en la que se incluye la caracterización de contenidos en: conceptuales, actitudinales y procedimentales; los que provienen de objetivos de las mismas categorías en los que lo conceptual se refiere a la asimilación del conocimiento; dicha asimilación advierte cuatro niveles: conocimiento, reproducción, aplicación y el nivel de creación. Lo contenidos procedimentales en la asignatura, refieren el saber hacer y qué algoritmo seguir; y lo actitudinal hace alusión a aquellos valores,

relaciones y desarrollo del estudiante como persona que lo lleve a desarrollarse y autoafirmarse.

En la actualidad el docente del área matemática ha permanecido inmutable ante las situaciones de deserción estudiantil (abandono de la asignatura) y los altos niveles de reprobación, y aquellos estudiantes que aprueban la asignatura lo hacen como requisito y muchos de los cuales tienen una pobre habilidad en la resolución de problemas. Los estudiantes consideran la asignatura como el primer escalón en el plan de estudios de su carrera únicamente; que de no cursarse obstaculiza y frena su avance en el plan de estudios de su carrera.

Los cambios que ya se están propiciando en la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, como el examen de admisión estandarizado, la regulación de planes y programas de estudio, la evaluación y acreditación de carreras, propician que en el área matemática se realicen cambios destinados a mejorar el proceso enseñanza aprendizaje; pero surgen las interrogantes: ¿Qué cambios requiere el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática I?, ¿Pueden implementarse estos cambios en el CURNO?, ¿Podrían los indicadores evaluativos de la Matemática I y las tendencias actuales en las esferas universitarias estar dispuestos a un enfoque integrador?, ¿Cómo desarrollar la habilidad de **resolver problemas** en los estudiantes de Matemática I?

Estas son algunas de las preguntas que se formula la autora y que procura en este trabajo dar respuesta y que estas estén de acuerdo a la realidad existente en el medio universitario hondureño. Pretendiendo además que este trabajo investigativo y la propuesta planteada sirva de manera significativa a mejorar el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje en la asignatura Matemática I (MM-110) y en general las demás asignaturas del área y que los elementos que aquí se traten puedan servir como motivación para futuros trabajos académicos.

I.2 FUNDAMENTACIÓN EPISTEMOLÓGICA

Para la fundamentación epistemológica de la matemática como ciencia, se consideró en primer lugar los mayores aportes de la matemática a través de la historia. Luego como el proceso mismo de enseñanza-aprendizaje de esta asignatura, y de cómo esta ha evolucionado, señalando finalmente el carácter primordial de la asignatura dentro del plan de estudios de la carrera Ingeniería Agroindustrial.

Se considera que “La matemática es una ciencia deductiva que estudia las propiedades de los entes abstractos, como números, figuras geométricas o símbolos, y sus relaciones”. En esta investigación también tiene en cuenta que el “álgebra es una parte de las matemáticas en la cual las operaciones aritméticas son generalizadas empleando números, letras y signos. Cada letra o signo representa simbólicamente un número u otra entidad matemática” (DRAE, 2006)

El estudio del álgebra es muy antiguo, para ilustración su historia se observa la tabla N. 1, los aspectos más significativos que han contribuido al conocimiento matemático.

Tabla No. 1

La matemática en la historia

(Recopilación varios autores, propuesta por la autora)

Edad	Lugar	Aporte
Siglo XVII a.C.	Egipto y Babilonia	Los matemáticos eran capaces de resolver ecuaciones lineales y cuadráticas, así como también algunos sistemas de ecuaciones con dos incógnitas y dos ecuaciones; usando esencialmente los mismos métodos que hoy se enseñan. Sin notación simbólica.

Siglo I d.C.	China	Plantearon diversos métodos para resolver ecuaciones de primero y segundo grado, así como sistemas de dos ecuaciones en dos variables. A su vez representaron números positivos y negativos.
Siglo II	Grecia	Nicomaco de Gerasa, publicó su Introducción a la Aritmética en la cual expuso reglas para el buen uso de los números.
Siglo III	Alejandro	Diofanto publicó: Aritmética, donde por primera vez se tratan de manera rigurosa las ecuaciones de primero y segundo grado, y en la cual introdujo un simbolismo algebraico para designar las incógnitas.
Siglo VII	La India	Desarrollado las reglas algebraicas fundamentales para trabajar con números positivos y negativos.
Siglo IX	Arabia	Al Jwarizmi, escribió una presentación sistemática de la teoría fundamental de ecuaciones, con ejemplos y demostraciones incluidas.
	Egipto	Abu Kamil enunció y demostró las leyes fundamentales e identidades del algebra.
Siglo XV	Francia	Nicolás Chuquet introdujo en Europa occidental el uso de números negativos, así como también la notación exponencial en la cual se usan indistintamente exponentes negativos o positivos.
	Alemania	Johann Widmann d'Eger invento los símbolos "+" y "-" para sustituir las letras "p (piu)" y "m (minus)" utilizadas para expresar la suma y la resta.

1525	Alemania	Christoph Rudolff, matemático alemán que en 1525 introdujo el símbolo de la raíz cuadrada que utilizamos hoy en día, este símbolo era una forma estilizada de la letra “r” de radical o raíz.
1637	Francia	Rene Descartes fusiono la geometría y el algebra inventando la “Geometría Analítica”. Invento también la notación algebraica moderna, en la cual las constantes están representadas por las primeras letras del alfabeto, a, b, c,... y las variables o incógnitas por las ultimas, x, y, z. introdujo también la notación exponencial que usamos hoy en día.

Durante el siglo XVIII se continuó trabajando en la teoría de las ecuaciones y en 1799 el matemático alemán Carl Gauss publicó la demostración de que toda ecuación polinómica tiene al menos una raíz en el plano complejo. Es en este momento donde comienza la etapa del algebra moderna.

El estudio del algebra moderna hace énfasis en las ecuaciones polinómicas, el estudio de la estructura de sistemas matemáticos abstractos, cuyos axiomas estaban basados en el comportamiento de objetos matemáticos.

Posteriormente la ciencia matemática ha avanzado en campos como el álgebra vectorial, los números complejos, la lógica matemática y el álgebra abstracta, pero los aspectos significativos del algebra no han cambiado.

En cuanto a la educación matemática la cual debe ser concebida como un proceso de inmersión en las formas propias del ambiente matemático; de manera similar al aprendiz de una lengua no materna que poco a poco va adquiriendo, adsorbiendo la nueva lengua.

Pero en las aulas universitarias se sigue con la tendencia de hacer hincapié en la transmisión de los procesos del pensamiento propios de la matemática; a la simple transmisión de contenidos. Pero como menciona Guzmán citado por Moreno (2006) "La matemática es, sobre todo saber hacer, es una ciencia en la que el método predomina sobre el contenido". Y aquí radica la importancia de la psicología cognitiva en relación con los procesos mentales de resolución de problemas. Se debe entonces estimular la resolución autónoma de verdaderos problemas, mas que la mera transmisión de recetas adecuadas en cada materia.

Hoy en día el estudiante universitario hace uso de herramientas poderosas como la calculadora y el computador personal que hacen necesario se oriente su educación de manera que se aprovechen al máximo estos instrumentos. Constituyendo así un reto para el docente, quien a pesar de las dificultades económicas, la novedad tecnológica, su preparación inadecuada a veces debe implementar cambios dramáticos; orientados a la comprensión por parte de los alumnos de los procesos matemáticos mas que la ejecución de rutinas. Lo más importante es la preparación de los profesores para el dialogo inteligente con el uso de las herramientas que ya existen y que están a su disposición.

Según Guy Brousseau (Kieran, 1998), el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas enfrenta diversos obstáculos de diversos orígenes y que provocan que el estudio de esta ciencia se torne árido y difícil.

Según su origen los obstáculos didácticos pueden ser:

- a. De origen ontogenético. Son los que sobrevienen del hecho de que las limitaciones del sujeto a un momento de su desarrollo: él desarrolla conocimientos apropiados a sus medios y a sus objetivos.
- b. De origen didáctico. Los obstáculos de origen didáctico son los que parecen no depender más que de una elección o de un proyecto de sistema educativo. Por ejemplo, la presentación actual de los decimales en el nivel

elemental es el resultado de una larga evolución en el marco de una selección didáctica hecha por los enciclopedistas y luego por convención (conforme a una concepción que remonta a S. Stevin mismo): teniendo en cuenta su utilidad, los decimales iban a ser enseñados a todo mundo lo antes posible, asociados a un sistema de medida, y refiriéndose a las técnicas de operación en los enteros. Hoy, los decimales son, para los alumnos “enteros naturales con un cambio de unidad”, por lo tanto “naturales” (con un punto) y medidas.

- c. De origen epistemológico. Son aquellos a los cuales uno no puede, ni debe escapar, del hecho mismo de su rol constitutivo en el conocimiento a que se apunta. Uno puede encontrarlos en la historia de los conceptos mismos. Eso no quiere decir que se deba amplificar su efecto ni que deban reproducirse en el medio escolar las condiciones históricas en las que han sido vencidos.

La concepción del aprendizaje, que se apoya sobre el estudio del desarrollo de los conocimientos en términos de obstáculos, difiere sensiblemente de la concepción clásica, sobre todo en lo que concierne al rol y a la organización de las situaciones de problemas. El problema constituye un pilar fundamental para el conocimiento matemático.

Plantear un problema consiste en encontrar una situación con la cual el alumno va a emprender una sucesión de intercambios relativos a una misma cuestión que forma un “obstáculo” para él, y sobre el cual va a apoyarse para apropiarse, o construir, un conocimiento nuevo.

Relación con otras asignaturas

Como ya se mencionó la asignatura matemática I (MM-110); tiene como estudio el álgebra en lo referente a lenguaje algebraico y números reales, polinomios en una

variable, solución de ecuaciones, graficas de funciones y sistemas de ecuaciones lineales. Todo este contenido puede y debe aplicarse a la resolución de problemas. Este bagaje de contenidos es fundamental para las asignaturas consecuentes del plan de estudios de ingeniería agroindustrial, dentro del área matemática las asignaturas: algebra lineal y calculo en la que profundizará el conocimiento de las funciones y le permitirá en su futura profesión el análisis de fenómenos del sector agroindustrial para brindar la solución que amerite. También esta asignatura es de mucha utilidad aunque no es requisito de las asignaturas de Química General, Biología, y si lo constituye para Química Analítica.

I.3 FUNDAMENTACIÓN PSICOPEDAGÓGICA.

Las estrategias didácticas abordadas en el campo del aprendizaje de las matemáticas, para alcanzar un mayor dominio por parte de los educandos en la aplicación práctica de los conceptos y las operaciones básicas en la aritmética, algebra, geometría o cálculo. Estas deben fundamentarse sobre la base del Constructivismo y la Psicología Cognitiva. Apropiarse de las estrategias didácticas que lo facilitan, fundamental para la resolución de problemas como estrategia, sin dejar de lado los elementos del currículo donde se plasma la idea en función de unos contenidos concretos. Estos elementos revisten vital importancia en la tipología de los objetivos, la tipología de contenidos, y la tipología y función de evaluación. Todo esto para ser viable la aplicación de la resolución de problemas como estrategia didáctica, que es el punto en la que se centra el planteamiento de mejora en el aprendizaje de las matemáticas.

El problema de la educación matemática requiere un estudio integral, profundo y práctico. De manera tal que el docente de matemáticas debe llegar a lo más profundo del educando. Se debe estar atento y abierto a los cambios e innovaciones, de tal manera, que el estudiante al integrarse a la sociedad cuente con las herramientas algebraicas que le permitan un desenvolverse de manera efectiva.

Según Freundenthal (1991), la didáctica es la organización de los procesos de enseñanza y aprendizaje relevantes para una asignatura. Para Brosseau (Kieran, 1998), la didáctica es la ciencia que se interesa por la producción y comunicación del conocimiento y saber que es lo que se está produciendo en una situación de enseñanza es el objetivo de la didáctica.

La didáctica como actividad general ha tenido un amplio desarrollo en las cuatro últimas décadas de este siglo. Sin embargo, no ha acabado la lucha entre el idealista, que se inclina por potenciar la comprensión mediante una visión amplia de la matemática, y el práctico, que clama por el restablecimiento de las técnicas básicas en interés de la eficiencia y economía en el aprendizaje. Ambas posturas se pueden observar tanto en los grupos de investigadores, innovadores y profesores de matemáticas de los diferentes niveles educativos. Para una visión histórica del desarrollo de la didáctica, en una reciente publicación (Kilpatrick, Rico y Sierra, 1992), donde el primer autor muestra una amplia panorámica desde una perspectiva internacional, y los otros dos autores se centran más en el desarrollo de la misma en España durante el siglo XX.

La enseñanza de la matemática en la actualidad ha dejado de preocuparse en los problemas de fundamentación de la matemática para enfocar su atención en el carácter cuasiempírico de la actividad matemática. La educación matemática se debe concebir con un proceso de inmersión en las formas propias de proceder del ambiente matemático. Lograr la transposición didáctica más que la pura transmisión de contenidos, que el estudiante consiga saber hacer, que domine el método y no solo acumule contenido. Tal consideración nos remite al papel que juegan las estrategias didácticas que apuntan en esta dirección.

Por esta razón se le asigna gran valor a la Psicología Cognitiva, en lo que se refiere a los procesos mentales de resolución de problemas. De manera que el alumno descubra, y sienta placer en ello; a través de técnicas concretas y de

estrategias útiles. Permitirle adquirir un aprendizaje con que se sienta motivado y que el contenido sea más fácilmente asimilable.

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

El término estrategia (Del Griego *stratégia*, de *strategos*) significa el arte de dirigir, plan de acción ordenado a un fin determinado, destreza, habilidad para dirigir un asunto (F. Alvero, 1978, citado por Ortiz y Mariño 2003); es así como en la esfera educativa la estrategia es la forma, destreza, habilidad para llegar al aprendizaje en los alumnos.

La estrategia didáctica o pedagógica es definida por Cajide (1992), como aquellos procedimientos dirigidos, planificados e intencionalmente creados antes, durante o después del desarrollo de una tarea. Además estas estrategias deben estar sometidas a las exigencias de los diseños experimentales e investigativos en general y deben ser diseñadas, planificadas y evaluadas.

Cajide, citado por Ortiz y Mariño, (2003) propone las siguientes etapas de las estrategias didácticas:

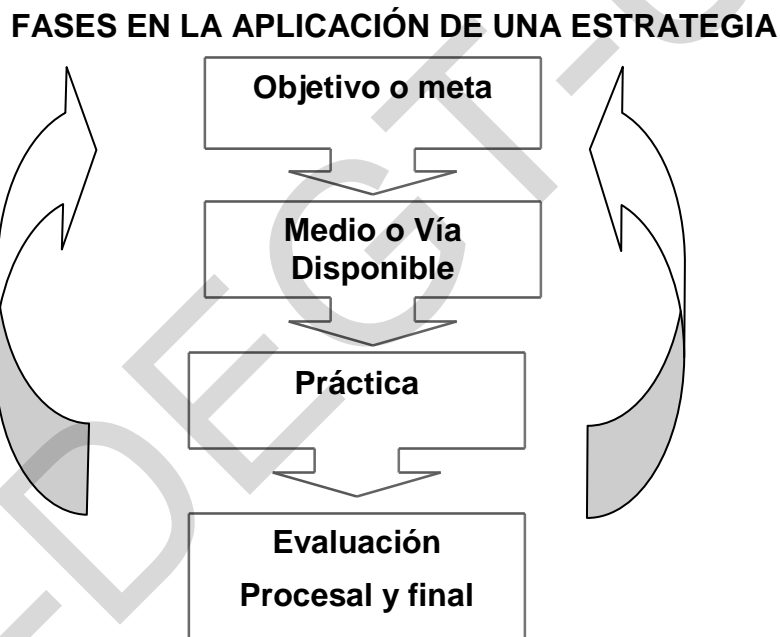
- Filosofía o conceptualización (ámbito de actuación)
- Metas y objetivos de su puesta en práctica (carácter concreto)
- Contenido (resultado o procesos)
- Presupuesto (económico)
- Evaluación

También Cajide, (1992) considera que una buena estrategia debe cumplir con los requisitos siguientes:

- Bien definida pero susceptible a cambios.
- Objetivos claros y bien delimitados.
- Especificar tareas.
- Precisar etapas o pasos a seguir.

- Análisis cualitativo o cuantitativo.
- Abierta a la colaboración o ayuda de expertos.
- Poder evaluarlas mediante la estadística descriptiva, el análisis primario, comparar resultados y establecer relaciones causales.

Una definición mas completa y acertada de **ESTRATEGIA DIDÁCTICA**: con la cual se identifica la autora es dada por Ortiz y Mariño (2003) como aquellos procesos de dirección educacional integrados por un conjunto o secuencia de acciones y actividades planificadas, organizadas y controladas por el profesor, para perfeccionar la formación de los futuros profesionales, de acuerdo con objetivos formativos previamente delimitados.



Una estrategia, señala Pozo, (1998), requiere del uso deliberado y planificado de una secuencia compuesta por acciones o procedimientos dirigida a alcanzar una meta establecida. Por ende contará con las etapas de:

- Planificación y control de la ejecución.
- Uso selectivo de los propios recursos y capacidades disponibles.
- Un grupo de hábitos, habilidades y procedimientos para aplicar de acuerdo a las exigencias de la meta a lograr(dominio técnico)

La noción de estrategias según Pozo, (1988), comprenden “un plan diseñado deliberadamente con el objetivo de alcanzar una meta determinada, a través de un conjunto de acciones que se ejecutan de manera controlada”: por tanto las que hasta ahora se han empleado en la enseñanza han demostrado ser ineficaces en esta habilidad de **resolver problemas**.

En la carrera de Ingeniería Agroindustrial (como en las otras ingenierías), se pretende lograr que la matemática sea utilizada como herramienta de cálculo, para modelar y resolver problemas de ingeniería, como lenguaje universal capaz de contribuir al conocimiento y desarrollo de otras disciplinas propias de su perfil. Además que adquiera la herramienta para lograr el desarrollo del pensamiento lógico, la capacidad de razonar, de enfrentarse a situaciones nuevas.

También se han enfocado los estudios de estrategias como un proceso de solución de problemas. Los primeros estudios sobre estrategias de solución de problemas se realizaron con animales. Su iniciador fue E. L Thordike (1898-1930) que trató de crear en su laboratorio situaciones que pudiesen ser modelos de estrategias de solución de problemas. Estas situaciones experimentales le permitieron crear la teoría del Ensayo y Error, que plantea que cualquier proceso de estrategias de solución de problemas se compone de intentos casuales. De los cuáles uno de ellos proporciona el éxito.

Pero después de la década de los ochenta en que la resolución de problemas fue adoptado como un eslogan educativo de ala matemática escolar. ¿Qué significa poner el enfoque en la resolución de problemas?

Se plantean tres interpretaciones:

- **Enseñar para resolver problemas:** consiste en proponer a los alumnos más problemas. Emplear aplicaciones de los problemas a la vida diaria y a las ciencias. No proponer sólo ejercicios sino también problemas genuinos que promuevan la búsqueda, la investigación por los alumnos.

- **Enseñar sobre la resolución de problemas:** se plantea como Enseñanza de la heurística. El objetivo es que los alumnos lleguen a aprender y a utilizar estrategias para la resolución de problemas. Dentro de esta tendencia hay ejemplos en los mismos trabajos citados anteriormente. Sin embargo, parece ser que las destrezas heurísticas son las más apropiadas para tal fin.
- **Enseñar vía la resolución de problemas:** trata de enseñar la matemática a través de problemas.

Para Polya, (1961): **“Tener un problema significa buscar de forma consciente una acción apropiada para lograr un objetivo claramente concebido pero no alcanzable de forma inmediata”**.

Otra definición: **“Un problema es una situación, cuantitativa o de otra clase, a la que se enfrenta un individuo o un grupo, que requiere solución, y para la cuál no se vislumbra un medio o camino aparente y obvio que conduzca a la misma”**. (Krulik y Rudnik, 1980).

De ambas definiciones se infiere que un problema debe satisfacer los tres requisitos siguientes:

1. **Aceptación.** El individuo o grupo, debe aceptar el problema, debe existir un compromiso formal, que puede ser debido a motivaciones tanto externas como internas.
2. **Bloqueo.** Los intentos iniciales no dan fruto, las técnicas habituales de abordar el problema no funcionan.
3. **Exploración.** El compromiso personal o del grupo potencia la exploración de nuevos métodos para atacar el problema.

También ha existido cierta polémica sobre la diferencia que hay entre un **ejercicio** o un auténtico **problema**. Lo que para algunos es un problema, por falta de conocimientos específicos sobre el dominio de métodos o algoritmos de solución, para los que sí los tienen es un ejercicio. Esta cuestión aunque ha sido planteada en varias ocasiones, no parece un buen camino para profundizar sobre la resolución de problemas.

La enseñanza a través de la resolución de problemas con la que se identifica la autora y que según Guzmán enfatiza en los procesos del pensamiento, en los procesos de aprendizaje y toma los contenidos matemáticos como campo de operaciones privilegiando para la tarea de hacerse con formas de pensamiento eficaces. Es así como este método de enseñanza permite que el alumno manipule los objetos matemáticos, que active su propia capacidad mental, ejercite su creatividad y que reflexione sobre su propio proceso pensamiento. Lo que a su vez le permitirá adquirir confianza en sí mismo, se divierta con su propia actividad mental y pueda prepararse así para otros problemas de la ciencia y de su futura vida profesional.

La importancia de la enseñanza basada en la solución de problemas radica en que se le brindará al estudiante la capacidad autónoma de resolver sus propios problemas, adaptarse efectivamente a los cambios de la ciencia y de la cultura; el trabajo puede hacerse atrayente, satisfactorio, autorrealizados y creativo; además permite la consolidación de hábitos que le serán de utilidad a su formación general.

Para el desarrollo de la clase basada en la solución de problemas que de manera espontánea y tradicionalmente se ha venido realizando se puede resumir en las siguientes fases:

1. Exposición de contenidos.
2. Ejemplos.

3. Ejercicios sencillos.
4. Ejercicios más complicados.
5. ¿Problema aplicado?

La propuesta basada en el espíritu de resolución de problemas que propone la autora se estructura en la siguiente forma:

1. Propuesta de la situación problema de la que surge el tema: basada en la historia, aplicaciones, modelos, juegos.
2. Manipulación autónoma de los estudiantes.
3. Familiarización con la situación y sus dificultades.
4. Elaboración de estrategias posibles.
5. Ensayos diversos por los estudiantes.
6. Herramientas elaboradas a lo largo de la historia (contenidos motivados).
7. Elección de estrategias.
8. Ataque y resolución de problemas.
9. Recorrido crítico: reflexión sobre el proceso.
10. Afianzamiento formalizado.
11. Generalización.
12. Nuevos problemas.
13. Posibles transferencias de resultados, de métodos, de resultados.

Pero, ¿Por qué es tan difícil entonces, para la mayoría de los humanos, la resolución de problemas en matemáticas? Schoenfeld (1985), Propone un marco con cuatro componentes: recursos cognitivos, heurísticas, control y sistema de creencias para que sirva para el análisis de la complejidad del comportamiento en la resolución de problemas.

Cada uno de tales componentes explica las carencias, y por lo tanto, el poco éxito en la resolución de problemas de los resolutores reales. Así, cuando a pesar de conocer las heurísticas no se sabe cuál utilizar o cómo utilizarla se señala la ausencia de un buen *control* o *gestor* de los recursos disponibles. Cuando no se

conozca un hecho, algoritmo o procedimiento específico del dominio matemático del problema en cuestión. En este caso se señala la carencia de *recursos cognitivos* como explicación al intento fallido en la resolución.

Por otro lado, puede que todo lo anterior esté presente en la mente del resolutor, pero sus creencias de lo que es resolver problemas en matemáticas o de la propia concepción sobre la matemática haga que no progrese en la resolución. La explicación, para este fallo, la contempla Schoenfeld en el cuarto elemento del marco teórico, las *creencias*.

Por último están las *heurísticas*. La mayor parte de las veces se carece de ellas. Se dispone de conocimientos específicos del tema o dominio matemático del problema, incluso de un buen control pero falla el conocimiento de reglas para superar las dificultades en la tarea de resolución. Las *heurísticas* son las operaciones mentales típicamente útiles en la resolución de problemas, son como reglas o modos de comportamiento que favorecen el éxito en el proceso de resolución, sugerencias generales que ayudan al individuo o grupo a comprender mejor el problema y a hacer progresos hacia su solución.

En el proceso de **resolución de problemas** la actividad será dirigida con cautela por el profesor, procurando colocar al estudiante en una situación en particular, promoviendo que el alumno por si mismo descubra el conocimiento matemático. Obteniendo en el proceso ventajas claras como la actividad mental, motivación, y la adquisición de procesos variados. El primer aspecto de esta actividad consiste en resolver problemas a partir de las herramientas matemáticas que el ya conoce y sabe cómo utilizar. Para luego utilizar sus conocimientos para resolver problemas que le presentan como rutinarios.

CONSTRUCTIVISMO

Dentro de las teorías que intentan explicar los modos de aprendizaje destacan el constructivismo y el aprendizaje significativo. La referencia más frecuente que

provee las bases científicas del constructivismo es hacia Jean Piaget, mientras que Vigostky es considerado uno de los más importantes impulsores del constructivismo social (Díaz-Barriga y Hernández Rojas, 2002).

En el constructivismo el aprendizaje es considerado como una construcción más que una transmisión de conocimientos. Para Piaget el conocimiento puede explicarse en términos de desarrollo del individuo. Piaget postuló que existen en la mente estructuras que determinan como la información y datos nuevos son percibidos y asimilados. Indica que si la nueva información, a la que un individuo se ve expuesto, tiene relación con algo que ya sabe, entonces la nueva información se incorpora a la anterior estructura. Vigostky por otro lado introdujo el concepto de Zona de Desarrollo Próximo para sugerir como el desarrollo es la clave para entender como debe progresar el aprendizaje.

La idea básica del constructivismo que aquí se presenta se fundamenta en la concepción del aprendizaje como resultado de la creación de nuevas estructuras cognoscitivas, generalmente estas estructuras mentales son modificaciones a estructuras ya existentes. En resumen, el constructivismo presupone que se aprende añadiendo unidades nuevas a nuestro cúmulo de ideas.

Díaz-Barriga y Hernández Rojas, (2002), indican que “la concepción constructivista se organiza en torno a tres ideas fundamentales:

1. El alumno es el responsable último de su propio proceso de aprendizaje.
2. La actividad mental constructivista del alumno se aplica a contenidos que poseen ya un grado considerable de elaboración y
3. La función del docente es engarzar los procesos de construcción del alumno con el saber colectivo culturalmente organizado.”

Tinzmann y Cols (2006), citan los conceptos de Vygotsky y resaltan su importancia para el aprendizaje orientado por un maestro. Estos conceptos son tres, la zona

de desarrollo próximo, el andamiaje y el dialogo. Tovar Santana (2006), define a la zona de desarrollo próximo como “la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver inmediatamente un problema y el nivel de desarrollo potencial manifestado gracias al apoyo de otra persona.” Se presupone que aprendemos por interacción con los demás, esta interacción social, que posibilita el aprendizaje es la zona de desarrollo próximo.

Otro concepto que usa Vygotsky es el andamiaje, que según el diccionario, se define como una estructura, temporal, que sirve de soporte para el desarrollo de una construcción. Referido a conocimientos estos se construyen porque detrás o a un lado de cualquier concepción cognoscitiva existe otra que le sirve de apoyo. Vygotsky se refiere al potencial del dialogo para facilitar el andamiaje y el avance por zonas de desarrollo próximo ya que el dialogo entre personas que tratan de resolver un problema, es una extensión del dialogo interno que todo individuo establece cuando por sí solo intenta resolverlo.

Una contribución al constructivismo en el aula es la idea del aprendizaje significativo de Ausubel. Propone este que el aprendizaje ocurre cuando existe una grado de significatividad entre la relación de los conocimientos nuevos y los que ya posee el alumno.

CONSTRUCTIVISMO Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

La idea de que para que los alumnos aprendan basta con explicar el método de resolución de problemas y dar un par de ejemplos, es errónea, los alumnos aprenden cuando practican por su propia cuenta la resolución de problemas.

Es de notar que a través de la resolución de los problemas los alumnos aprenden la teoría relacionada con los problemas, además de habilidades de resolución de problemas, de manera auto-didáctica. Para ello el maestro debe proponer la resolución de problemas que sugieran la búsqueda y adquisición de nuevos

conocimientos. Así los alumnos aprenden conceptos, hechos y principios teóricos además de procedimientos los cuales son necesarios para construir los pasos requeridos en la resolución de los problemas.

Con ejemplos pertinentes el alumno será capaz de interiorizar representaciones que puedan articularse con otras anteriores, bajo relaciones de conectividad significativa. Al tomar este proceso inductor en apoyo a la enseñanza, el alumno incorporará a sus esquemas cognitivos otros esquemas, así, construye y aprende. Además con la participación de varios alumnos, trabajando juntos en la resolución de problemas, se favorece el andamiaje y la zona de desarrollo próximo definida por Vigotzky.

Ausubel considera que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, entendiéndose por "estructura cognitiva", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización. En este proceso de orientación del aprendizaje, es de gran importancia conocer la estructura cognitiva del alumno; no sólo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino cuales son los conceptos y proposiciones que maneja así como de su grado de estabilidad.

La autora asume como plataforma **el aprendizaje significativo** propuesto por **Ausubel** ya que según éste el alumno relaciona la nueva información con la ya existente en su estructura cognitiva. Como consecuencia, los nuevos conocimientos se aprenden vinculando el nuevo conocimiento con el aprendizaje anterior que posee.

El planteamiento de una situación problemática es una categoría fundamental de la enseñanza problémica, que refleja la asimilación de la contradicción por parte

del alumno. En este problema el estudiante asume su papel científico y se encamina a solucionarlo. El docente en este caso debe seleccionar cuidadosamente el problema para que cumpla su objetivo; pero que no frustre o desaliente al alumno.

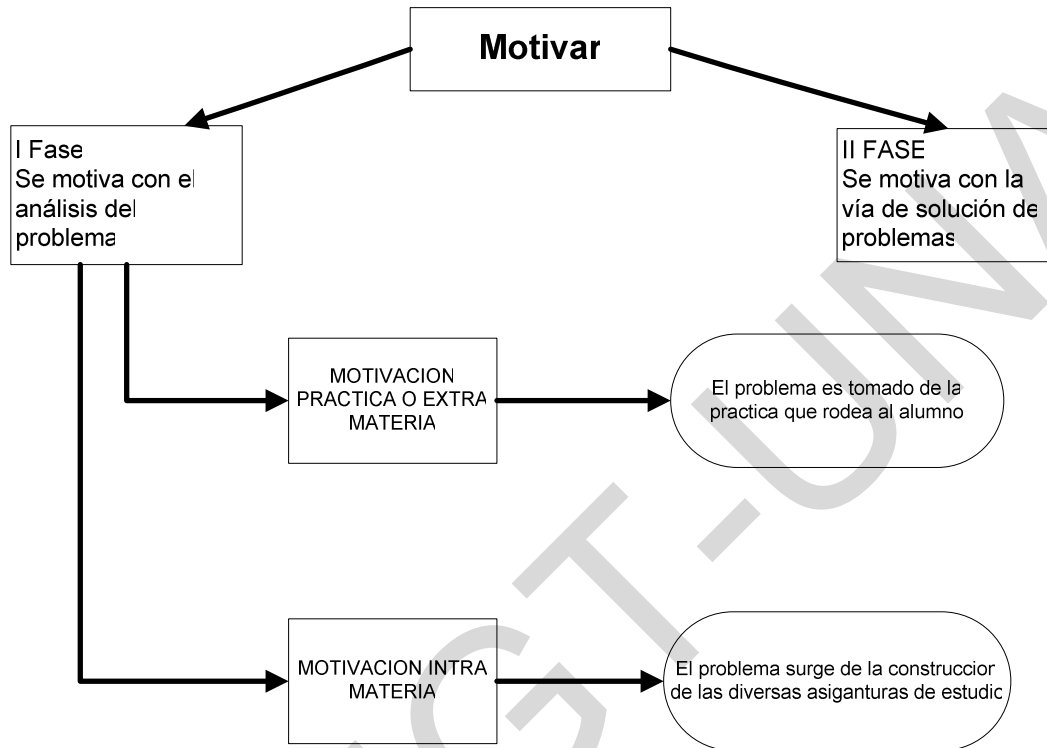
Después de creada la contradicción el estudiante sentirá la necesidad de nuevos conocimientos para lograr la solución de la situación problemática. En este momento se logra un estado de motivación muy significativo, pues el estudiante se da cuenta que con los conocimientos que posee no es posible resolver la problemática y entonces surge el motivo que lo guiará a actuar. Primero apoyado en la mediación del profesor que, con tareas y preguntas, provoca la correcta búsqueda cognoscitiva. Razón por la que este estrategia tiene doble intención: una motivacional y, la de inducir el objetivo de la clase o ayudar al alumno en ese proceso.

La motivación es indispensable para el tipo de aprendizaje en una Asignatura como la Matemática, en la que interviene el dominio de una disciplina específica: el álgebra. Sus efectos son mediados principalmente por la intervención de variables como la atención, la persistencia y la tolerancia aumentada a la frustración (Ausbel, 1997, citado por Pimienta, Julio).

Para el estudiante el deseo de saber y aprender, de dominar el conocimiento, de formular y resolver problemas es la clase de motivación más importante del aprendizaje significativo, ya que es inherente a la misma tarea. A su vez esto suscita un vínculo de lo cognoscitivo y lo afectivo, sentir que el trabajar bien le brinda seguridad, aprobación de sus compañeros y su maestro.

Ballester, (1992) planteó las fases en el proceso de motivación. Este menciona dos fases: motivación con el análisis del problema y con la vía de solución de problema.

Fases en el Proceso de Motivación (Ballester, 1992)



Según la autora es necesaria que la labor docente desde la planificación sea delimitada para lograr de forma detallada, intencional desarrollar la habilidad de **resolución de problemas** en los estudiantes; modificando a su vez la concepción de la enseñanza que tiene, adoptando sus propias estrategias didácticas que le permitan relacionar los contenidos nuevos con los previos que el alumno posea. Tanto los contenidos como la metodología empleada y los objetivos deben despertar el interés profesional en los estudiantes, propiciando así el verdadero significado del conocimiento matemático, el instrumental.

En estos tiempos modernos la matemática tiene infinidad de aplicaciones, los conocimientos ya no se transmiten de generación en generación de la misma forma que en sus inicios, es necesario implementar nuevas técnicas, nuevas **estrategias didácticas**; y para que el proceso de enseñanza cambie, deben cambiar la actitud

de los docentes. Es necesario el uso de la tecnología y la solución de problemas la educación en el aula universitaria debe cambiar, es el reto de nuevo milenio. Y este cambio comienza con una nueva actitud de los docentes hacia la innovación y la mejora.

LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS COMO HABILIDAD MATEMÁTICA

M. Llivina, (2000), plantea una teoría relativa las tres capacidades generales que conforman el sistema básico de habilidades matemáticas: identificar, plantear y resolver problemas. Estas habilidades integran a su vez tres dimensiones funcionales

Dimensión procesal, que comprende los procesos cognitivos que intervienen en la actuación del sujeto, tales como la memoria, la imaginación y la sensorpercepción. Se consideran indicaciones de estos procesos:

- Independencia: posibilidad de seguir una línea de pensamiento propio y procesamiento autónomo.
- Fluidez: número de ideas que el sujeto es capaz de generar en un contexto determinado.
- Flexibilidad: variedad de recursos que emplea, diversidad de modos para interpretar la situación y posibilidad de modificar el rumbo de la actividad cuando sea pertinente.
- Elaboración: riqueza de detalles de análisis; posibilidad de lograr un elevado nivel de profundidad en una idea.
- Logicidad: seguimiento de un orden coherente y bien fundamentado.
- Profundidad: penetración en la esencia de los hechos o fenómenos.
- Productividad: equilibrio entre la velocidad del procesamiento de la información y de solución y ejecución de tareas; así como la adecuación, precisión y calidad que se va logrando en las mismas.

Dimensión instrumental, abarca el conjunto de acciones y operaciones constituyentes que el sujeto aplica durante su actuación.

Dimensión afectivo emocional, comprende la formación de motivaciones intrínsecas respecto a la actividad realizada, así como el sistema de autovaloraciones, intereses y expectativas.

ELEMENTOS DEL CURRÍCULO

Según plantea Viola Soto Guzmán (citada por Bolaños y Molina, 2002) se deben considerar cinco elementos del currículo en base al modelo curricular que el contenido se condiciona por los objetivos que se pretenden alcanzar, a su vez ambos condicionan las estrategias metodológicas, los recursos y el tipo de evaluación a utilizar.

A. ELEMENTOS ORIENTADORES.

Los elementos orientadores expresan las grandes finalidades hacia donde tiende el currículo. Proporcionan la intencionalidad del currículo y lo que se pretende lograr con su aplicación.

Existen objetivos de muy diferentes niveles: los más amplios son los fines y los grandes objetivos del sistema educativo. Los fines y objetivos deben reflejarse en los objetivos concretos que se plantean como formulaciones específicas de lo que se espera que el alumno logre mediante las actividades pedagógicas.

B. ELEMENTOS GENERADORES

a) Actores Sociales: dentro del currículo, el alumno, el docente, los padres y los miembros de la comunidad son elementos fundamentales. Desde esta perspectiva, el alumno se convierte en el actor principal.

- **Papel del Alumno:** es el sujeto de las experiencias de aprendizaje, es importante que el docente estimule a los estudiantes para que se hagan responsables en un alto porcentaje de su propio proceso de aprendizaje. Para esto, deben propiciarse acciones didácticas independientes, en las que él puede desenvolverse sin asistencia directa del maestro y desde luego ejercitar su iniciativa.
- **Papel del Docente:** asume el papel de guía u orientador del aprendizaje y facilitador del aprendizaje. Proporciona dinamismo al proceso educativo, debe interactuar directa e indirectamente con los alumnos y utilizar técnicas y medios de aprendizaje variados que permitan el trabajo independiente.
- **Los Padres de Familia y otros miembros de la Comunidad:** aunque en la universidad generalmente no se ha dado al papel de los padres y otros miembros de la comunidad, pueden convertirse en elementos generadores de experiencias de aprendizaje. Sin olvidar que la comunidad los reclamará preparados para solucionar su problemática.

b) Contexto Socio-cultural.

Constituye el entorno social inmediato en que esta inmerso el alumno, como sujeto de las experiencias de aprendizaje. Aporta el material cultural necesario para que el currículo responda a las necesidades, intereses y expectativas del grupo social al cual pertenece el alumno.

C. ELEMENTOS REGULADORES.

Son aquellos que norman el proceso curricular. Contemplan los objetivos, los contenidos y la evaluación.

a) Los Objetivos.

Como lo plantea Ortigoza, (2003) todo acto educativo obedece a determinados propósitos de desarrollo social, económico, político, profesional, filosófico, etc. Por lo que define que los objetivos son las habilidades, capacidades que se pretenden

desarrollar, son el propósito, la aspiración que el sujeto se propone alcanzar en el objeto para que, una vez transformado satisfaga su necesidad y resuelva el problema.

Los objetivos se pueden clasificar de acuerdo con el grado en que aspiran a modificar la personalidad del educando es decir de su función, en ese sentido se hace la siguiente clasificación:

Objetivos Educativos. Dirigidos a lograr transformaciones trascendentes en la personalidad de los educandos tales como convicciones y capacidades.

Objetivos Instructivos. Son de menor trascendencia y están vinculados con el dominio por los estudiantes del contenido de la asignatura, cada objetivo instructivo, tiene que dejar explícito el nivel de asimilación de los contenidos (Conocimientos y habilidades) que se pretende lograr, es decir el grado de dominio de esos contenidos, entendiéndose por dominio la apropiación completa del conocimiento y de las habilidades vinculadas a dicho conocimiento.

Los niveles de asimilación de los objetivos son cuatro: estar familiarizado, reproducir, producir y crear. El análisis de la actividad externa social de los estudiantes, permite apreciar los distintos grados de dominio o de asimilación.

- En el primer nivel (familiarizar) El estudiante es capaz de reconocer los objetos, procesos y propiedades estudiadas anteriormente según el modelo a él presentado, las exigencias en la comprensión, lo sólido de la recordación, lo necesario para hacer operaciones mentales y lógicas.
- El segundo nivel (reproducir), El estudiante puede reproducir la información, la operación, resolver problemas tipos estudiados en el proceso de enseñanza. El estudiante no sólo debe comprender la información y retenerla en la memoria, sino prepararla para la reproducción.
- En el tercer nivel (Producir) El estudiante es capaz de realizar las operaciones según el orden acostumbrado, en las condiciones nuevas y

con el contenido nuevo. Es necesario organizar la ejercitación de modo que el estudiante pueda acometer las tareas de manera independiente y productivamente.

- El cuarto nivel (crear) se refiere a la creación propiamente dicha, supone la capacidad de resolver situaciones nuevas, para lo que no son suficientes los conocimientos adquiridos, en este caso no solo, no se conoce el método para resolver el problema, sino que, tampoco se dispone de todos los conocimientos imprescindibles para resolverlo, por lo que es necesario presuponer un elemento cualitativamente nuevo.

b) Contenidos.

Establece el ¿Qué enseñar?; referentes no solo a los conceptos, definiciones, algoritmos y teoremas. Sino el contenido vinculado a los modos de actuación y las habilidades, en este caso la de resolver problemas.

Un sistema básico de Habilidades matemáticas de definir y demostrar, "que son las que por su propia naturaleza establecen el vínculo primario con el sistema de conocimientos, así como identificar, interpretar, graficar, algoritmizar y calcular, mediante las cuales se hace matemática es decir, se resuelve problemas (H. Hernández, 1989)

Respecto a la tipología de contenidos, se rescatan las ideas de Montufar y Soleno. (2003.) los cuales entienden a los contenidos desde una perspectiva holística, que le permitan al alumno desarrollar habilidades cognitivas en las diferentes áreas del conocimiento, para lo cual hacen la siguiente clasificación:

Los Contenidos Conceptuales.

Los contenidos conceptuales, se refieren a los conocimientos propiamente dichos de cada área disciplinar. El dominio de estos conocimientos permite desempeñarse eficientemente en los diferentes ámbitos que la vida exija.

Son contenidos fácilmente asimilables y que se caracterizan por ser concretos y singulares. Estos pueden ser conceptos o principios, los primeros abarcan hechos, objetos y/o símbolos que tienen características comunes; los principios describen relaciones entre conceptos, sus variaciones, conexiones, cambios, etc.

Los Contenidos Procedimentales.

Los contenidos procedimentales se refieren a los conocimientos que permiten operar sobre una realidad concreta. Es la ejecución de estrategias, técnicas, habilidades, destrezas, métodos, etc. Según Coll y Valls (1992) citado por Díaz Barriga, los procedimientos pueden ser definidos como el conjunto de acciones ordenadas dirigidas hacia la consecución de una meta determinada. Uso de algoritmos u operaciones matemáticas.

Constituyen el complemento de los contenidos conceptuales. No puede haber un conocimiento sin una habilidad mediante la cual funcione, ni puede haber una habilidad que no esté asociada a un conocimiento: "no se puede separar el saber, del saber hacer, porque siempre saber es saber hacer algo, no puede haber un conocimiento sin una habilidad, sin un saber hacer"(Talizina, N. F., 1993).

Esto significa saber que procedimientos y estrategias cognitivas están involucrados en las habilidades y destrezas que se incorporan en la práctica de cada disciplina específica. Se agrupan en los contenidos procedimentales las habilidades cognitivas, las destrezas motoras y las estrategias complejas para **resolver problemas.**

Los Contenidos Actitudinales.

Son experiencias subjetivas (cognitivo-afectivo) que implican juicios evaluativos, que se expresan en forma verbal o no verbal, son relativamente estables y se aprenden en el contexto social. Se caracterizan por incluir en sí mismos, tres componentes relevantes: las actitudes, los valores y las normas.

Las Actitudes: Son las tendencias o predisposiciones relativamente estables de las personas a actuar de determinada manera. Por ejemplo: cooperar con el grupo, respetar el medio ambiente, ayudar a los compañeros, predisposición al dialogo, etc.

Los Valores: Son principios o ideas éticas que permiten a las personas emitir un juicio sobre las conductas y sus sentidos. Por ejemplo: la solidaridad, libertad, responsabilidad, respeto a las diferencias, etc.

Las Normas: Son patrones o reglas de comportamiento que se siguen en algunas circunstancias. Estipulan lo considerado permitido o no en una sociedad, rigiendo la vida de las personas. Por ejemplo: respeto y cuidado de los objetos propios y ajenos, reglas de juego, reglas de organización de la vida en un grupo, etc.

c) La Evaluación.

Gronlund (1973) afirma que la evaluación sirve de fundamento a toda buena enseñanza y a todo buen aprendizaje. Además advierte que no es meramente un conjunto de técnicas, aunque reconoce el valor que tienen como instrumentos para recolectar información, es punto de referencia para tomar medidas de intervención pedagógica. Se evalúa para mejorar el proceso de aprendizaje e impedir la acumulación de dificultades, para modificar el plan de actuación diseñado por el profesor según se vaya desarrollando, para establecer controles de retroalimentación cuando es oportuno: conflictos actitudinales, asesoría académica, motivación, etc.

Pero cuáles aspectos deben ser considerados en la evaluación, el docente de Matemáticas debe tener en cuenta los objetivos que declaró en el programa y en función de los cuales desarrolló su asignatura. Esto permitirá conocer si en nuestros cursos promovemos una docencia que posibilite evaluar la Resolución de

problemas, la comunicación, el razonamiento, los conceptos y procedimientos matemáticos, etc. si nos propusimos estos objetivos.

Se recomienda la utilización combinada de diversos instrumentos, procedimientos y técnicas para la evaluación: desde las *formales* como son las Pruebas o exámenes (con sus diferentes variantes y tipos de preguntas), los mapas conceptuales como alternativa para la evaluación de contenidos, hasta las informales como la observación de las actividades realizadas por los alumnos y la exploración a través de preguntas formuladas por el profesor durante la clase (son actividades que no se presentan a los estudiantes como actos evaluativos), pasando por las semiformales como son los ejercicios y prácticas que los alumnos realizan en clase y las tareas que los profesores encomiendan para realizar fuera de clase, entre otras.

Otras técnicas de evaluación que responden al modelo cualitativo son las siguientes: la autoevaluación, la entrevista, las pruebas a libro abierto y los ejercicios interpretativos. Se enfatiza que la evaluación debe realizarse de forma sistemática, teniendo en cuenta las funciones de la misma: de comprobación y acreditación, de retroalimentación, de motivación, educativa y por último, desarrolladora y formativa.

TIPOLOGIA DE EVALUACION

Evaluación Diagnóstica.

Presenta las características específicas siguientes:

- 1.- Tiene lugar no al final, sino antes de comenzar el proceso de aprendizaje o en determinados momentos del curso de realización del mismo.
- 2.- Su misión específica o finalidad consiste en determinar el grado de preparación del alumno antes de enfrentarse con una unidad de aprendizaje. Es una finalidad de situación, de determinación del nivel previo del alumno en el aprendizaje, y en

todo caso, de aventurar cuales pueden ser las dificultades y aciertos previsibles en el futuro, en virtud de su estado actual en el aprender.

3.- Junto a esta finalidad esencial, la evaluación diagnóstica se utiliza así mismo para la determinación de las causas subyacentes a determinados errores o dificultades en el aprendizaje que se vayan produciendo a lo largo del proceso instructivo. Sino en el momento más necesario en el desarrollo de la misma.

Evaluación Formativa.

Se caracteriza por:

1.- Aplicarse a través de la realización del propio proceso didáctico a lo largo del mismo, contrariamente a los otros dos tipos de evaluación que, como veíamos, se realizan antes o después del aprendizaje (solo la evaluación diagnóstica esporádicamente en su desarrollo).

2.- La finalidad principal de este tipo de evaluación estriba en el perfeccionamiento del proceso didáctico en un momento en que todavía puede producirse.

3.- En cuanto al grado de generalidad del juicio emitido, la evaluación formativa es eminentemente específica, trata de detectar el nivel de aprovechamiento del alumno en cada habilidad de aprendizaje y los tipos de errores mas frecuentes que se dan en el mismo.

4.-Pedagógicamente la evaluación formativa viene a constituir como una constatación permanente del nivel de aprendizaje de cada alumno en cada unidad instructiva, dicha constatación se puede realizar a través de procedimientos de observación de la actividad discente o bien a través de la aplicación de pruebas con carácter frecuente o muy específica.

La evaluación Formativa con funciones Sumativas.

A efecto de esta propuesta se asume y plantea como elemento del currículo. La evaluación formativa con funciones sumativas sin que su preferencia de

aplicación, en determinadas circunstancias no limite la puesta en práctica de los otros tipos de evaluación antes enunciados. La cual se constituye en el proceso mediante el cual se puede percibir el logro de los objetivos propuestos y, por tanto, los avances que muestran los alumnos debido a las experiencias de aprendizaje que han vivido y ha observado el profesor.

Para complementar esta evaluación de los logros obtenidos por los alumnos, es importante que, paralelamente a ésta, se analice y retroalimente el proceso curricular. Con el planteamiento anterior se pretende que el alumno demuestre tanto sus avances para analizar, relacionar y comunicar etc, como el contenido que ha logrado dominar mediante esos procesos así como realimentar los conocimientos débilmente asimilados.

En realidad, se trata de propiciar verdaderas situaciones evaluativas en las que los alumnos demuestren la adquisición o dominio de destrezas, habilidades y conocimientos. Esto significa que la evaluación debe convertirse también en una experiencia de aprendizaje, en la que él mismo y los otros puedan percibir los logros alcanzados.

De tal forma que se propiciará la evaluación no sólo de producto sino también de procesos. O sea, se analizará tanto el producto final: dominio de un conocimiento, habilidad o destreza, adquisición y manifestación de un valor, como el proceso que cumple el alumno para llegar a ese aprendizaje.

D. ELEMENTOS ACTIVADORES O METÓDICOS.

a) Experiencias de Aprendizaje.

El alumno aprende mediante su participación en actividades que le proveen experiencias personales de aprendizaje. La experiencia es la interacción del sujeto con el mundo circundante y con los otros sujetos. En ese contacto con el mundo,

el sujeto recibe múltiples estímulos de diferente naturaleza, ante los cuales reacciona con el fin de conocerlo, asimilarlo, cuestionarlo y transformarlo.

Todas las acciones que realiza el individuo para enfrentarse al mundo constituyen su accionar; cuando las actividades han sido programadas desde la perspectiva de la enseñanza y el aprendizaje, constituyen actividades didácticas.

Esto implica que en determinada situación de aprendizaje, donde se estimulan una serie de acciones didácticas o actividades en las que toma parte el alumno, surge la experiencia de aprendizaje. Se identifican pues como un sistema de actividades que generan interacciones entre el alumno y su ambiente; en ella intervienen acciones físicas, operaciones mentales y connotaciones afectivas, orientadas a determinados aprendizajes. En estas interacciones surgen los aprendizajes logrados, como las transformaciones que sufre el individuo, como producto de ese proceso educativo, y que le permiten desarrollarse integralmente, al enriquecer sus capacidades intelectuales, motrices y afectivas.

b) Estrategias Metodológicas para el Aprendizaje.

Compuestas por una serie de métodos, técnicas y procedimientos que se emplean en la orientación y la ejecución de los procesos de enseñanza y aprendizaje, se trata pues de una serie de acciones didácticas que se enlazan y que permiten alcanzar un determinado aprendizaje. En un currículo centrado en el aprendizaje, estas estrategias deben concretarse en métodos, técnicas y procedimientos activos, personalizados, individualizantes y grupales. Esto permitirá el desarrollo en el alumno de su autonomía, capacidad de pensamiento, actitud de cooperación y solidaridad.

Multimedios.

a) Los Medios o Recursos.

Son los materiales y equipos que utiliza el docente y el alumno para el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Son valiosos como medios para estimular el desarrollo de experiencias de aprendizaje. Pero es necesario que se considere el nivel de los alumnos y los objetivos por lograr, a la hora de elaborar y seleccionar los medios didácticos.

b) Ambiente Escolar.

El ambiente escolar es el escenario en que se desarrollan los procesos de enseñanza y aprendizaje. Tradicionalmente, restringido a las cuatro paredes del aula. Este ambiente físico agradable debe complementarse con un ambiente afectivo que facilite el desarrollo de las experiencias de aprendizaje. Donde los alumnos y el maestro interactúen en un ambiente realmente democrático, en el que los alumnos puedan ejercitar los principios de solidaridad y libertad de expresión.

PRINCIPIOS PSICOPEDAGÓGICOS

En cuanto a los fundamentos psicopedagógicos que sustenta este trabajo la autora considera los que están citados en el texto de Ortiz Torres, Emilio, (2003), Lecturas sobre Fundamentos Psicológicos del Proceso Educativo Universitario:

- **Principio de la personalidad.** Se considera que todo está integrando dentro de la personalidad del individuo, es el enfoque personológico de la educación. Luego cualquier acción tendiente a modificar la conducta de los estudiantes partirá de un diagnóstico inicial de los alumnos. El proceso educativo en la asignatura Matemática I debe evitar los procedimientos generales y tratar de diferenciar la acción del profesor sobre la base de las características del educando, desarrollando la motivación hacia la autonomía, la autorrealización y la creatividad de los alumnos (Fernandez y Mitjans, citado por Ortiz, 2003).

Para el estudiante de primer año, cuyas características y rasgos personales se están formando de manera definitiva. Aspectos que se deben tomar en consideración a la hora de planificar y ejecutar el proceso enseñanza aprendizaje, será necesario también considerar el medio social y cultural en el que se desenvuelve nuestro estudiante y de lo anterior extraer información pertinente que pueda ayudar a coordinar un proceso educativo con visión científica.

- **Principio de la unidad de lo cognitivo y lo afectivo.** Aquí se considera que los conocimientos habilidades y hábitos que los alumnos poseen provocan una afectiva regulación de la conducta. En cuanto al conocimiento no implica solamente el cambio de conducta, sino un contenido emocional que para ser favorables deben cumplir con objetivos educativos planteados en ambas vías.
- **Principio de la unidad de la actividad y la comunicación.** El proceso educativo en las aulas universitarias suscita la interacción de seres humanos (docente, alumno) como protagonistas de la transmisión de conocimientos y afectos. Para lograr el éxito de la labor educativa radica en la calidad de las actividades que son planificadas por el profesor y que realizan los alumnos estableciéndose una fluida comunicación entre ellos.
- **Principio de la unidad de las influencias educativas.** Este principio que relaciona las influencias que rodean al estudiante. Es importante conocer las características de este entorno y sus posibilidades de manera que puedan propiciar ambientes adecuados para el estudiante.
- **Principio de la unidad de lo instructivo, lo educativo y desarrollador.** Se debe entrelazar lo educativo con lo instructivo. Se requiere de una planificación responsable. Una de las mayores deficiencias es que

considera solo la transmisión del conocimiento, y que los aspectos personalógicos están tácitos en el proceso. Se propone, de acuerdo a este principio, que se debe tener una muy minuciosa planificación de la acción educativa, debe ser intencionada para poder explotar las potencialidades del estudiante e incrementar paulatinamente las actividades y tareas individuales de cada uno de los estudiantes.

- **Principio de la unidad del carácter científico e ideológico.** Todo cambio en las políticas educativas y en los planes de estudio y programas tienen el propósito de mejorarlos. Hacer corresponder con los nuevos tiempos y las exigencias de la época y la vez fomentar determinadas cualidades personales relevantes para vivir y actuar en el complejo mundo de hoy. La planificación el Proceso Enseñanza-Aprendizaje en la Universidad, debe tener la vivencia del acontecer actual y en base a esta experiencia proyectar las ulteriores actividades para efectos de previsión en la administración universitaria.
- **Principio del carácter colectivo e individual.** Es necesario considerar el grupo universitario como punto de referencia para la ejecución de las actividades académicas en la Universidad; es atendiendo al grupo como atendemos de forma individualizada al estudiante. Es decir, se trata de educar al grupo y se educa al estudiante como persona singular, por lo tanto estos dos aspectos no se excluyen, sino mas bien, se complementan.
- **Principio de la vinculación de la Universidad con la vida y del estudio con la profesión.** La preparación para la vida profesional constituye otro elemento que complementa el vínculo teoría-práctica del proceso docente en la universidad, desde las asignaturas de primer año se debe preparar para la futura profesión. Cuando este principio ha estado ausente en los planes y programas universitarios, se encuentra que el estudiante se

vincula a su futura vida profesional hasta que está finalizando su carrera universitaria; y las asignaturas de los primeros años se encuentran divorciadas de su profesión. El diseño actual de la asignatura no permite la asociación de lo expuesto en clase y el mundo que los rodea. Habrá que considerar con mucho detenimiento la puesta en práctica de este principio porque será guía al tratar de perfeccionar el perfil profesional de los futuros egresados.

Los anteriores principios, como ya se ha apuntado, constituyen los fundamentos en materia psicopedagógica que sustentan este trabajo de investigación y que son compartidos por la autora con los brindados por Ortiz (2002) y Moreno (2006).

CAPITULO II DISEÑO METODOLÓGICO

La investigación realizada es de tipo descriptiva y evaluativo, tiene dos enfoques: cualitativo y cuantitativo; para su realización se utilizaron métodos teóricos y empíricos.

II.1 VARIABLES E HIPÓTESIS

El presente estudio contiene el análisis y el alcance de los resultados de la investigación realizada por la autora sobre el tema “Estrategias Didácticas en la Asignatura Matemática I (MM-110) para desarrollar la habilidad de resolver problemas en los alumnos de Ingeniería Agroindustrial del Centro Universitario Regional Nor Oriental”

Se tomaron en consideración las variables siguientes:

Variable Independiente: La estrategias didácticas.

Variable dependiente: Habilidad de resolver problemas

Operacionalización de la variable dependiente:

La enseñanza a través de la resolución de problemas constituye poner en práctica principio de aprendizaje activo y un proceso de inculturación (poner en contacto con la realidad matematizable). La habilidad de resolver problemas está relacionada con la habilidad profesional del futuro egresado. Los conocimientos tienen aplicación directa en diferentes ámbitos de actuación profesional. Incluye el saber (¿Qué?) y el proceder (¿Cómo?).

Dimensiones de la variable dependiente:

- Conocimientos
- Acciones

Para esta dimensión se consideran aquellos fenómenos y procesos psicológicos que reflejan la habilidad de resolver problemas en los estudiantes de Matemática I en el desarrollo de la asignatura; ya que a partir de ella se infiere acerca de las relaciones entre los sujetos involucrados en el Proceso Enseñanza-Aprendizaje.

Para esta investigación se consideraron los siguientes indicadores:

- Conocimientos teóricos: considerados como el sistema de conceptos, principios, leyes, teorías y regularidades.
- Conocimientos que posee para la ejecución, cómo proceder, los pasos a seguir.
- Grado de independencia mostrado en la ejecución de las acciones.
- Rapidez en la ejecución.
- Tipos, significación y cantidad de errores que comete en la ejecución.
- Número de repeticiones.
- Posibilidades de generalizar dicha ejecución en otras situaciones.
- Calidad de la ejecución.

Una vez determinados los indicadores, se procede a caracterizar los niveles de desarrollo para la habilidad de resolver problemas de los estudiantes, tomando en cuenta los aspectos psicológicos se muestran a continuación los niveles:

- Muy alto
- Alto
- Medio
- Bajo

De acuerdo a Ortiz E. (Cuba, 2004) estos niveles tienen características propias las cuales se describen a continuación:

Nivel Muy Alto

Es cuando el estudiante domina el modelo teórico que sustenta la habilidad de resolver problemas, realiza de forma rápida, independiente y eficiente la selección

correcta de las acciones que la integran. No requiere de ayuda de parte del profesor. No tiene que repetir la ejecución de los procesos y es capaz de generalizarla a otras situaciones y la ejecución es de calidad. Esto fomenta de manera significativa el interés del estudiante por los contenidos y fines de la asignatura. Se interesa por profundizar en todo lo que atañe a la actividad académica de la clase. El conocimiento, la acción y forma de proceder es destacada.

Nivel Alto

Es cuando domina el modelo teórico que sustenta la habilidad, realiza de forma independiente y eficiente la selección correcta de las acciones que la integran. Comete pocos errores. Es mínima la ayuda requerida del profesor. Tiene que repetir la ejecución una vez. El estudiante generaliza el modelo teórico a otras situaciones y la ejecución es de calidad. El estudiante tiene la habilidad de resolver problemas, los contenidos de la clase y su desarrollo provocan una actividad desarrolladora en él.

Nivel Medio

El estudiante domina el modelo teórico que sustenta, realiza de manera independiente la selección correcta de las acciones que la integran. Algunas veces comete errores y necesita más ayuda del profesor. Tiene que repetir la ejecución más de una vez. No generaliza a otras situaciones pero la ejecución es efectiva. La habilidad de resolver problemas es oscilante, es decir, no es una constante en toda la actividad del proceso educativo.

Nivel Bajo

El estudiante no domina el modelo teórico que sustenta la habilidad. No realiza de forma independiente y rápida la selección correcta de las acciones que la integran. Comete varios errores. Necesita de la ayuda constante del profesor para realizar la ejecución. Tiene que repetir la ejecución varias veces. No la generaliza a otras

situaciones y la ejecución no es efectiva. Siente frustración y muchas veces se encuentra desmotivado para la realizar las actividades dentro de la clase. Manifiesta poca atención y su interés por la asignatura es muy pobre.

LA HIPÓTESIS:

La hipótesis que se define en este estudio se plantea de la siguiente forma:

“La implantación de estrategias didácticas centradas en el aprendizaje permitirá el desarrollo de la habilidad matemática de resolver problemas, en los alumnos de la carrera Ingeniería Agroindustrial que cursan la asignatura Matemática I (MM-110) en el CURNO”.

POBLACIÓN Y MUESTRA

La población estudiantil tomada en cuenta para este estudio lo constituyó estudiantes de la carrera Ingeniería Agroindustrial y afines (Ingenierías, Matemática, Arquitectura), durante el I Período del año 2006 en total 410 alumnos, y los docentes del área matemática en el Centro Universitario Regional Nor Oriental de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras.

De la población estudiantil se estableció una muestra aleatoria intencional de 40 estudiantes que habían cursado la asignatura y que estaban cursando asignaturas posteriores en el plan de estudios de la carrera. En cuanto a los docentes se encuestó a un total de 10 profesores que impartían la asignatura o lo habían hecho en periodos anteriores la asignatura.

II. 2 MÉTODOS EMPLEADOS

De acuerdo al diseño planteado por la autora y el carácter del tema de investigación, tomando en cuenta las características más sobresalientes del experimento, se exponen los métodos de investigación de tipo teórico y empírico que se han usado al momento de llevar a cabo cada una de las fases de recopilación, análisis e interpretación de los datos.

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN TEÓRICOS:

Método Analítico-Sintético

Para organizar la fundamentación y el análisis e interpretación de resultados
Para realizar la revisión de programa, documentos, textos y materiales relacionados con el objeto de investigación, la didáctica y la ciencia matemática.
Luego fue necesario realizar una síntesis de lo analizado, que consistió en volver a armar todo el andamiaje que se había fragmentado en la primera fase, el cual permitió descubrir las relaciones generales del objeto y problema de estudio.

Método de Análisis Histórico – Lógico

Para conocer la evolución de la matemática como ciencia y la evolución de la asignatura en la UNAH-CURNO se utilizó este método que contempla ambas partes: lo histórico y lo lógico, se consideran un solo método. En la parte teórica que comprende el primer capítulo de este trabajo, se ha mostrado una secuencia histórica de hechos educativos acaecidos en los últimos tiempos que han tenido que ver con la enseñanza de la matemática.

Enfoque Sistémico

Para relacionar las diferentes categorías didácticas en el proceso enseñanza aprendizaje. Esta investigación educativa constituye un bloque importante de ideas pedagógicas en el cual, el enfoque de sistema es obligado. Esto, en aras de lograr una aprehensión más profunda de la realidad nacional en la actual sociedad, en la cual se desenvuelve y desarrolla la educación.

Hipotético Deductivo

Este método se utilizó para formular la hipótesis de carácter teórico y utilizando después el razonamiento deductivo para llegar a conclusiones que permitan comprobar la hipótesis planteada.

METODOS DE INVESTIGACION EMPÍRICOS:

La interrogación:

Mediante la técnica de entrevistas y cuestionarios para recopilar la información solicitada a los estudiantes y docentes de la asignatura Matemática I (MM-110)

Encuesta para estudiantes

Sirvió para conocer aspectos relevantes sobre el proceso enseñanza aprendizaje de la asignatura, el enunciado de objetivos, el contenido de la asignatura, los medios que utiliza el docente para impartir la clase. El uso de ejercicios relacionados con la profesión y la resolución de problemas aplicados, su participación en el desarrollo de las clase y se interrogó además sobre las sugerencias que pueden aportar para mejorar el aprendizaje de la asignatura. (Anexo 1).

Encuesta a docentes:

Sirvió para conocer aspectos relevantes sobre el proceso enseñanza aprendizaje de la asignatura: la adecuación de los objetivos del programa de la asignatura y su orientación a la solución de problemas , el contenido de la asignatura y su journalización, relación de los medios que utiliza el docente y la bibliografía utilizada para impartir su clase. La orientación que brinda el docente al ejercicio de la profesión, los valores que inculca y finalmente la forma de evaluación y tecnologías de la informática y las comunicaciones utilizadas. (Anexo 2).

Validación por expertos

Para validar el aporte, se solicitó la opinión de tres expertos seleccionados por la Dirección de Educación Superior, los que evaluaron las siguientes variables: aplicación teórica, adaptación teórica, claridad en el lenguaje escrito, relevancia del aporte en el proceso de reforma de la UNAH, viabilidad para lograr la hipótesis alternativa.

Métodos estadísticos:

Después de elaborar y aplicar los instrumentos de investigación se procesaron y analizaron los datos obtenidos que posteriormente permitieron la interpretación de los resultados

II. 3 ANÁLISIS E INTERPRETACION DE DATOS

A continuación se detalla el análisis de cada pregunta formulada en los cuestionarios aplicados a los estudiantes de la asignatura, a los profesores que imparten la misma.

II.3.1 Variables valoradas por los estudiantes según aplicación de instrumentos. Ver Anexo 3.

▪ Presentación de los objetivos del profesor al inicio del curso

Según los estudiantes el 13% de los profesores nunca enuncian los objetivos de la asignatura al inicio del periodo académico, no así un 44% que lo hacen algunas veces y solo un 43% de los profesores lo hacen siempre, esto nos indica que menos de la mitad de los profesores acostumbran a presentar los enunciados siempre al inicio de un periodo académico. Lo que impide una adecuada orientación de los estudiantes al respecto de las intenciones de los procesos y contenidos a ejecutar en el desarrollo de la asignatura.

▪ Medios utilizados en el desarrollo de la asignatura

El 96% de los alumnos manifestaron que hay un uso predominante de la pizarra y marcador por parte de los docentes de la asignatura, solamente el 5% restante hacen usos de material didáctico diverso y textos de diferentes autores. Esto en términos pedagógicos limita la capacidad de aprendizaje de los estudiantes, tomando en cuenta lo criterios de Pablo Readers Aprendiendo Juntos (1991), el cual plantea que entre mas medios didácticos se utilicen, mayor será la

posibilidad de los estudiantes de obtener los resultados esperados en el aprendizaje.

- **Vínculo del contenido con la carrera Ingeniería Agroindustrial**

Ante la pregunta realizada a los estudiantes ¿Enuncia el profesor ejercicios relacionados con la carrera que usted estudia? En forma alarmante se constató que 60% solo lo hace algunas veces y un 25% nunca vincula ejercicios relacionados con la carrera que el estudiante aspira concluir.

- **Resolución de problemas prácticos**

¿Es usted capaz de resolver problemas aplicados a problemas prácticos en el desarrollo de la clase?

El 80% de los estudiantes manifestaron que se encuentran capaces de resolver problemas aplicados algunas veces y solo el 20% siempre está preparado para resolverlos.

- **Participación del estudiante en el desarrollo de la clase**

El 30% de los estudiantes contestaron que participan en el desarrollo de la clase, el 60% algunas veces lo hacen y 10% nunca lo hace. Esta situación demuestra que las clases son poco participativas donde el docente es el principal elemento y los alumnos giran a su alrededor.

- **Sugerencias realizadas por los alumnos**

Algunas de las sugerencias u observaciones realizadas para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura se realizó mediante una pregunta de tipo abierta la cual provocó que se brindaran proposiciones tanto para los docentes que para ellos mismos como alumnos; entre los aspectos que debe mejorar el profesor de matemáticas están:

- a. Reforzar las debilidades de los alumnos en clase

b. Flexibilidad al revisar examen: ya que muchas veces se califica solo la respuesta y no así el procedimiento.

c. Asistencia puntual del docente: este aspecto de vital importancia ya que el ausentismo está vinculado a formación de valores como la responsabilidad y difícilmente se podrá cumplir con la Jornalización de la asignatura.

d. Usar otros métodos para explicar los temas: aquí cabe mencionar que la clase magistral (Tipo expositivo) muchas veces no cumple las expectativas del estudiante, además el uso de nuevas tecnologías de información.

e. Dejar tareas: este aspecto tiene que ver con la madurez del estudiante de primer año, que de manera gradual requiere como en el nivel medio la asignación de tareas como forma de estudio.

f. Dosificar la clase: en este aspecto se hace referencia a que al inicio del periodo se avanza de forma pausada y al final se va muy rápido lo que dificulta la asimilación de algunos contenidos cruciales para el estudiante de ingeniería.

g. Tener alumnos que refuercen la clase: está situación planteada ya se está realizando en otros centros de la UNAH entre ellos Tegucigalpa y San Pedro Sula; de manera informal se hace en el CURNO pero resultaría una situación que podría estudiarse.

h. Evaluación continúa: considerando no solamente la evaluación sumativa al final de cada unidad (4 en total), donde el estudiante se siente presionado y si los resultados no son los esperados causa los problemas ya mencionados de frustración, reprobación y deserción de muchos alumnos

i. No memorizar fórmulas

j. No excluir temas del programa

j. Incentivar al alumno

k. Brindar un curso nivelatorio

Para los estudiantes se mencionaron algunas sugerencias como:

a. Interesarse más

b. Realizar tareas

II.3.2 Cuestionario aplicado a los docentes. Ver Anexo 4.

En el instrumento aplicado a los docentes de matemática del Centro Universitario Regional Nor Oriental se obtuvieron los siguientes resultados:

▪ **Adecuación de los objetivos de la asignatura al programa**

Interrogante contestada por los docentes en un 90% como adecuado y únicamente un 10% como inadecuados, lo que afirma que los objetivos de la asignatura son procedentes al programa de la misma.

▪ **Orientación de los objetivos a la solución de problemas**

Para vincular la adecuación de los objetivos con el tema de investigación, se interrogó a los docentes en cuanto a si estos objetivos están orientados a la solución de problemas; el 80% opina que los objetivos están orientados a la solución de problemas mientras que el 20% considera que los objetivos no están orientados a la solución de los problemas.

▪ **Desarrollo de habilidades profesionales en los alumnos**

Las respuestas obtenidas indican que 30% de los docentes consideran que los objetivos de la asignatura están orientados a desarrollar las habilidades profesionales de los alumnos y un 70% opina que orientan pero poco.

▪ **Contenidos del programa de asignatura**

Se interrogó a los docentes: ¿Considera usted que los contenidos en el Programa de la Asignatura Matemática I son los requeridos?

a. ¿Que contenidos incluiría?

Entre los recomendados están:

- Aplicación de problemas del medio
- Aritmética
- Números imaginarios

b. ¿Qué contenido excluiría?

Ninguno

▪ **Jornalización de la asignatura**

El 60% de los docentes consideran acertada la Jornalización en contraposición del 40% que considera que no es correcta, esto debido a que no hay jornalizaciones unificadas y a algunos temas de vital importancia se les brinda pocas horas en la Jornalización.

▪ **Uso de los medios de enseñanza en el desarrollo de las clases**

Prevalece en los medios utilizados la pizarra y el marcado con un 38%, al trabajo en grupo se le brinda el 23%, seguido de la investigación como medio de enseñanza con un 15% y con un 8% las tareas continuas, lecturas complementarias, la investigación y la clase magistral.

▪ **Recursos de aprendizaje existentes en el CURNO**

La mitad de los docentes interrogados consideran que si existen estos recursos dentro del CURNO que garanticen un cambio en los medios de enseñanza utilizados en el desarrollo de la clase. Al contrario el resto considera que no. Esta limitante se debe no solo a medios sino a las condiciones físicas del edificio al usar estos medios (instalaciones eléctricas carentes y deficientes, aulas no acondicionadas para ese uso). Además el procedimiento mismo para hacer uso de estos medios no está bien definido en la institución.

▪ **Bibliografía utilizada para impartir la asignatura.**

Un 80% utiliza como bibliografía el libro de texto, un 15% utiliza además material docente y un 5% usa el Internet.

▪ **Orientación de la asignatura al ejercicio de la profesión**

Los docentes encuestados manifestaron en un 70% que si orientan al ejercicio de la profesión del futuro egresado mediante aplicación de problemas aplicados a la carrera, en cambio un 30% dijo que no orienta en este aspecto.

- **Valores desarrollados en su asignatura**

Los valores que los docentes desarrollan a través de la cátedra en la asignatura Matemática I están: la responsabilidad en un 44% y aproximándose cercanamente el valor de la honestidad con un 39% y por último el valor del compañerismo con un 17%

- **Control de asistencia y evaluación del proceso**

En esta respuesta hubo predominio de los docentes que no llevan control de asistencia sistemáticamente en contra de los que si lo hacen (70-30); la mayoría 80% dijo evaluar en el proceso de E-A y el 20% dijo no hacerlo, 80% evalúa al final de cada unidad y un 20% no lo hace.

- **Empleo de las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura.**

Un 20% dice que si hace uso de las tecnologías de informática y las comunicaciones y 80% dice que no hace uso de estos recursos entre las causas para no realizarlo están la poca colaboración de las autoridades del centro universitario y otra de las razones es la falta de información para su uso.

- **Preparación de los docentes en estrategias didácticas**

Se considera preparado con estrategias didácticas para impartir la asignatura. Aquí las posiciones están divididas 50% se considera preparado mientras el otro 50% dice no estarlo.

▪ **Acciones a desarrollar**

En las actividades prácticas desarrolladas en la asignatura el 70% de los docentes encuestados dijo tener en cuenta acciones a desarrollar por los alumnos y acciones a desarrollar por el profesor.

▪ **Sugerencia u observación**

Las sugerencias brindadas por los docentes están numeradas a continuación:

1. Realizar reuniones periódicas de docentes: con docentes del área, y como colectivo de asignatura para poder unificar criterios y tomar decisiones que mejoren el desempeño docente.
2. Elaborar exámenes unificados: ya que se están realizando de manera individual inclusive profesores de una misma asignatura no coinciden con contenidos y fechas de exámenes.
3. Reforzar temas: Factorización, productos notables, simplificación de fracciones, graficas: aquí radica uno de los mayores problemas detectados por los docentes encuestados.
4. Mutua responsabilidad en el proceso E-A: así como el docente se compromete en proceso enseñanza los alumnos lo deben hacer en su responsabilidad como estudiantes de nivel superior.

Validación por expertos (Ver anexo 5)

En consecuencia y de acuerdo a las características del documento de Estrategias Didácticas Centradas en el Aprendizaje de la Asignatura Matemática I (MM-110) para Desarrollar la Habilidad de Resolución de Problemas en los Alumnos de Ingeniería Agroindustrial del Centro Universitario Regional Nor Oriental, se considera **muy alta la valoración total de los expertos obteniendo noventa y tres por ciento (93 %)**. Se hace factible la capacitación de los docentes en la didáctica constructivista y la aplicación de la evaluación formativa, por tanto la hipótesis alternativa contribuirá significativamente en el proceso de reforma universitaria en la UNAH.

APORTE

UDI-DEG-FUNAH

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS U.N.A.H.
CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL NOR ORIENTAL C.U.R.N.O.**



**“ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS CENTRADAS EN EL APRENDZAJE DE LA
ASIGNATURA MATEMÁTICAS I (MM-110)
PARA DESARROLLAR LA HABILIDAD DE
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
EN LOS ALUMNOS DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL DEL CENTRO
UNIVERSITARIO REGIONAL NOR ORIENTAL.”**

**PRESENTADO POR:
SINIA YADIRA POSADAS MEDRANO**

**PREVIA OPCIÓN AL GRADO ACADEMICO DE:
MASTER EN EDUCACIÓN SUPERIOR**

**ASESORES:
DOCTOR MELVIN EDGARDO VENEGAS
M.Sc. MATILDE IRENE RIVERÓN H.**

JUTICALPA, OLANCHO, HONDURAS, C.A.

OCTUBRE, 2008

CONTENIDO

Presentación

I. Objetivos

II. Resultados esperados

III. Rol de los actores educativos

IV. Estrategias didácticas aplicables en los contenidos en el programa de asignatura matemática I

V. Jornalización de contenidos

VI. Formato de plan de clase diario

PRESENTACIÓN.

Profesores del Centro Universitario Regional Nor Oriental (CURNO) que imparten la asignatura de Matemática I (MM-110). Se pone a disposición de ustedes este compendio de estrategias didácticas ajustadas para el desarrollo de las habilidades de resolución de problemas en estudiantes de esta asignatura.

Las estrategias han sido debidamente seleccionadas observando sus ventajas comparativas bajo la perspectiva de desarrollo cognitivo. Es decir en procura de la conciencia de los estudiantes respecto a la resolución de problemas matemáticos. Amerita cumplir con esta concepción didáctica que tanto el docente como el alumno asuman esta concepción del proceso enseñanza –aprendizaje.

La dinámica a observar en las aulas en el desarrollo de las clases estará de acuerdo a la concepción pedagógica constructivista y se orienta hacia un aprendizaje basado en la solución de problemas. Por medio de los contenidos propuestos, el alumno conocerá, comprenderá y aplicará, las propiedades de los números reales y las operaciones fundamentales con expresiones algebraicas el planteamiento, resolución e interpretación de problemas de ésta y otras disciplinas que posteriormente cursará principalmente de la Calculo, Física, Química y Biología, que se resuelven en términos de una ecuación, una desigualdad un sistema de ecuaciones o un sistema de desigualdades. La aplicación de esta metodología privilegia el trabajo en el aula, ya que el profesor identificará con el grupo problemas "tipo", posibles de resolver con el paradigma en cuestión.

Esta metodología parte del planteamiento de problemas simples que irán aumentando su complejidad. En cada problema el profesor establecerá mecanismos de análisis de los componentes conceptuales y operativos del problema en cuestión, a fin de que el alumno, en lo posible, lo racionalice, identifique sus elementos las relaciones entre ellos, y finalmente, encuentre sus posibilidades de representación, de solución, y de interpretación.

Para evaluar los alcances de este método de trabajo se hace necesario que el profesor luego de plantear y analizar problemas y procedimientos de solución con el grupo, supervise, en clase, la parte operativa de la ejecución y proporcione retroalimentación al alumno, sobre las operaciones correspondientes.

En materia de seguimiento y evaluación del programa, los profesores identificarán y evaluarán de manera colegiada y diagnóstica aquellos conocimientos técnicos e instrumentales que el alumno debió adquirir en el nivel medio para medir su eficacia y pronosticar su rendimiento en el nivel actual. Los resultados de este estudio permitirán nuevas estructuraciones y dosificaciones, que sean más funcionales para los propósitos de la asignatura y que acerquen, progresivamente, la enseñanza de las Matemáticas. En la búsqueda de un modelo basado en la construcción del conocimiento. Pero manteniendo el rigor científico de la asignatura.

Todos estos cambios se han adaptado al programa de la asignatura. En la primera y segunda unidad, se plantea además la Jornalización de contenidos, un esquema de estrategias y un formato (ejemplo) de plan de clase diario.

I. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Brindar a los docentes de Matemáticas que imparten la asignatura Matemática I en el Centro Universitario Regional Nor Oriental (CURNO) una orientación significativa, que le permita desarrollar de manera efectiva el proceso docente - educativo y propiciar así el aprendizaje efectivo de las matemáticas. Mejorando de esta manera el rendimiento de los alumnos, bajando el índice de reprobación y deserción y repitencia de la asignatura.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Proporcionar a los docentes de la asignatura las estrategias didácticas basada en la resolución de problemas.
- Proponer a los docentes de matemáticas una Jornalización de la Asignatura Matemática I (MM-110); según el esquema de la Dirección de Docencia de la UNAH.
- Plantear una estructura coherente para el desenvolvimiento de las clases diarias, que permitan desarrollo progresivo de la asignatura.
- Organizar el proceso de enseñanza de la matemática como un proceso planeado con una intención específica
- Desarrollar las clases diarias de forma estructurada con base en un plan diario teniendo en cuenta los componentes propuestos y el programa de la asignatura.
- Proponer el uso de la evaluación formativa con función sumativa en el desarrollo de la asignatura.
- Disminuir los niveles de reprobación, deserción y repitencia de la asignatura Matemática I (MM-110).

II. RESULTADOS ESPERADOS

En la asignatura Matemática I (MM-110) el docente debe ser un guía, facilitador u orientador de esta asignatura; la cual constituye para el estudiante de ingeniería una de las bases mas importantes de su formación. Por lo que se espera obtener los resultados siguientes:

- Los docentes utilizan las estrategias de resolución de problemas como base para el desarrollo de su asignatura.
- Las clases de Matemática son mas dinámicas, agradables, participativas y de gran significado para el estudiante.
- Se utilizan diversas técnicas de enseñanza en el proceso enseñanza aprendizaje.
- Los alumnos se sienten motivados hacia la asignatura. Por lo tanto su grado de participación en la clase es mayor.
- La concepción de la evaluación de la asignatura cambia de estrictamente sumativa al tipo de evaluación formativa con función sumativa.
- La asignatura desempeña su papel formal, funcional e instrumental y ya no constituye una barrera para el estudiante de Ingeniería Agroindustrial.

III. ROL DE LOS ACTORES EDUCATIVOS EN LA IMPLANTACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS

En demostración práctica

Se trata de que el alumno aprenda, mediante procesos de demostración práctica y coordinada de tareas, es necesaria para la adquisición de destrezas y habilidades prácticas.

PROCEDIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plantear los objetivos con claridad ▪ Explicar la actividad con el desglose de tareas ▪ Demostración del/la docente ▪ Cada alumno/a realiza la tarea
ROL DEL DOCENTE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Facilitador de aprendizaje, guía, modelo.
ROL DEL ALUMNO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Activo y participativo.

Construcción del aprendizaje

Se basa en la formulación de preguntas por parte del profesorado. Se emplea en aquellas acciones formativas donde los participantes ya dominan el conocimiento matemático, centrándose el interés en que los estudiantes se conviertan en agentes de su propia formación, a través de la investigación personal, el contacto con la realidad objeto de estudio y las experiencias del grupo de trabajo.

PROCEDIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Definir los objetivos de la actividad antes de comenzar. ▪ Plantear las situaciones problemáticas. ▪ Responder a las preguntas del alumnado para ayudar al proceso de descubrimiento, pero sin resolver el problema. ▪ Procurar que al final del proceso se describa claramente el procedimiento de solución del problema y las distintas soluciones.
----------------------	--

ROL DEL DOCENTE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Facilitador de aprendizajes.
ROL DEL ALUMNO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Activo/participativo/constructor de conocimiento.

Trabajo en pequeños grupos

Propicia la participación activa del grupo de alumnos/as, armonizada con una planificación previa y llevada a cabo bajo la dirección del docente.

PROCEDIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Explicación del profesor: se plantea un caso o problema y se exploran las reacciones suscitadas. ▪ Formulación de tareas y organización del trabajo ▪ Estudio en pequeño grupo ▪ Discusión en gran grupo durante un tiempo determinado. ▪ Síntesis final y conclusiones.
ROL DEL DOCENTE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Planificar y estructurar las sesiones formativas de acuerdo con los objetivos propuestos y la situación del contexto. Su papel es fundamental aunque no intervenga de forma directa.
ROL DEL ALUMNO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Activo, generador de ideas

IV. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS APLICABLES EN LOS CONTENIDOS DEL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA MATEMÁTICA I (MM-110)

UNIDAD I: EXPRESIONES ALGEBRAICAS

Objetivo general: Aplicará los diferentes conocimientos del álgebra de los números reales, aplicando conceptos propiedades y técnicas específicas en las operaciones con polinomios, fracciones algebraicas en la solución de problemas.

Contenido:

- **Los números reales.** En esta unidad a partir de los números naturales y para resolver problemas cotidianos se muestra la necesidad de ir ampliando los conjuntos numéricos. Se formalizan las operaciones con números reales y se menciona la existencia de los números imaginarios y los complejos. Se opera con valor absoluto, notación científica. Al término de este contenido será necesario pasar de la representación numérica a la representación simbólica para generalizar las reglas operativas de las Matemáticas. Se resuelven problemas significativos para el alumno.
- **Operaciones con monomios y polinomios.** se revisan las operaciones fundamentales con monomios y polinomios dándoles mayor alcance que en el nivel medio de educación. A través del desarrollo de los contenidos se propicia la interiorización del procedimiento de manera que el alumno realice las operaciones fundamentales del álgebra.
- **Productos notables y factorización.** Se realiza un estudio completo de los productos notables y su respectiva factorización. Se abordan factorizaciones de mayor dificultad los que constituyen la herramienta necesaria para resolver problemas de aplicación.
- **Operaciones con fracciones y radicales.** En esta unidad se abordan los teoremas del factor y del residuo, y la división sintética, se opera con

fracciones simplificándolas a su mínima expresión. Se abordan operaciones con radicales así como la racionalización. Al término de esta unidad el alumno estará en posibilidad de aplicar los conocimientos adquiridos en el planteamiento algebraico de problemas que modelan diversas situaciones.

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA APLICAR EN LA UNIDAD I

El profesor, a partir de determinado, problemas de la realidad y de otras disciplinas, discutirá con el grupo las características y propiedades de los números reales.

El alumno, en forma individual o por equipos; bajo la asesoría de su profesor y en el aula: Localizará números naturales en la recta numérica. Planteará y resolverá problemas significativos de su entorno en los que aplique las propiedades de los números reales. Localizará números enteros en la recta numérica. Construirá algunos números racionales, y los localizará en la recta numérica. Expresará números decimales como fracciones y viceversa.

El profesor elegirá problemas tipo que se resuelvan en términos de una regla de tres. Se sugiere que el profesor identifique un problema que no tenga solución en Q para que el alumno, bajo su guía, infiera la necesidad de formar un conjunto numérico más amplio. Para construir un número irracional, a partir de analizar el número irracional propuesto formará un triángulo rectángulo en el que la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de los catetos sea el número irracional propuesto.

El profesor, a partir de determinado, problemas que involucren áreas y volúmenes discutirá con el grupo la utilidad de la aplicación de las operaciones con monomios y polinomios para resolverlos.

El alumno, en forma individual y por equipos; bajo la asesoría de su profesor y en el aula: Identificará: coeficiente, variable y exponente o grado. Identificará los

términos semejantes en una expresión algebraica indicando el grado. Determinará el grado de un polinomio. Ejercitará la adición de polinomios. Operará con símbolos de agrupación. Se sugiere que el profesor supervise la aplicación correcta de la parte operativa.

Calculará el valor de la función para diferentes valores de la variable. A partir de enunciados como: El promedio de goles "g" dividido entre el número de juegos "j", obtendrá el modelo matemático g correspondiente: $f(g) = g/j$ considerando un determinado número de juegos.

El profesor discutirá con el grupo la aplicación de los productos notables y la factorización en la solución de problemas de la realidad y de otras disciplinas.

El alumno, en forma individual y por equipos; bajo la asesoría de su profesor y en el aula: Investigará cómo a partir del desarrollo del binomio se establece el algoritmo para sacar raíz cuadrada. Representará geoméricamente el significado del cuadrado de un binomio. Identificará trinomios cuadrados perfectos y los factorizará. Completará trinomios perfectos y los factorizará. Utilizará el máximo factor común, Factorización por prueba y error y la Factorización por agrupación. Factorizará expresiones y polinomios de la forma:

$$x^2 + y^2 = (x + y)(x - y); x^3 - y^3 = (x - y)(x^2 + xy + y^2); x^3 + y^3 = (x + y)(x^2 - xy + y^2)$$

Insumos/multimedios

Libro de texto, guía de ejercicios preparada por el docente, esquemas para la resolución de problemas; como los multimedios. Se recomienda además enriquecer el uso del pizarrón con: preguntas literales y exploratorias, cuadros comparativos, mapas cognitivos, ilustraciones lógico matemáticas, algoritmos, analogías, diagramas de secuencias los que pueden realizarse con el uso del datashow.

Evaluación

Como propuesta de factores u actividades a evaluar se consideraran exámenes, investigaciones bibliográficas y de aplicación al tema correspondiente; así como

ejercicios y tareas. De forma individual se realizarán exámenes investigaciones y tareas y en equipo se realizarán ejercicios e investigaciones. Orientando al estudiante dándole la oportunidad de elegir el tipo de evaluación pero a la vez la posibilidad de alcanzar la calificación máxima. Se recomienda además las siguientes opciones de evaluación: guía de problemas, exámenes periódicos, ejercicios diarios con valor igual para todas las opciones. (25%)

UNIDAD II: ECUACIONES E INECUACIONES

Objetivo general: que el alumno sea capaz de plantear problemas de su entorno cuya solución se obtenga a partir de la solución de una ecuación o de una desigualdad de primero o segundo grado y que interprete el resultado obtenido.

Contenido:

- **Ecuaciones y desigualdades.** se estudian los métodos para resolver ecuaciones y desigualdades. Se resuelven problemas planteados como una ecuación o una desigualdad de primero o de segundo grado en una variable, pretendiendo que el alumno infiera que hay situaciones de su entorno que se expresan en términos de una sola variable con una o más soluciones posibles.
- **Sistemas de ecuaciones y de desigualdades.** se resuelven algebraicamente sistemas de dos y tres ecuaciones lineales con tres variables, así como problemas expresados como tales. Se resuelven sistemas de dos desigualdades de primer grado en dos variables y los problemas expresados como un sistema de desigualdades.

ESTRATEGIA DIDÁCTICAS PARA APLICAR EN LA UNIDAD II

El profesor, a partir de determinados, problemas de la realidad y de otras disciplinas, discutirá con el grupo la utilidad de plantear una ecuación o una desigualdad en su representación matemática.

El alumno, en forma individual y por equipos; bajo la asesoría de su profesor y en el aula:

1. Distinguirá entre una identidad y una igualdad. Planteará, resolverá e interpretará problemas similares a:
 - En cierto momento parten dos aviones del mismo aeropuerto y viajan en sentidos opuestos a 350 y 325 Km/h respectivamente. ¿Cuántas horas tardarán en hallarse a 2025 Km. de distancia uno de otro?
 - La cubierta de una mesa cuadrada tiene un marco de dos centímetros. Si $\frac{2}{3}$ de su área está dentro del marco, cuáles son las dimensiones de la cubierta.
2. Resolverá la ecuación de segundo grado identificando el método a utilizar. Planteará, resolverá e interpretará problemas del tipo:
 - Cierta panecillo tiene diez calorías menos que el doble de las que contiene una rebanada de pan blanco. Juntos contienen un mínimo de 185 calorías. Hallar el menor número posible de calorías de la rebanada de pan. Representará gráficamente el intervalo solución.
 - Resolverá problemas que conduzcan a plantear una desigualdad cuadrática en una variable, por ejemplo: Si las ganancias de una pequeña empresa son $x^2 + 160x - 4800$, determine el número de unidades x que producirán ganancias por lo menos de 1200.

El profesor, a partir de determinados problemas de la realidad y de otras disciplinas, discutirá con el grupo la utilidad de plantear un sistema de ecuaciones o desigualdades en su representación matemática.

El alumno, en forma individual o por equipos; bajo la asesoría de su profesor y en el aula: Resolverá por alguno de los métodos problemas como: La renta y los ahorros del Sr. Rivera hacen un total mensual de Lps. 1,000.00. Si ahorrara Lps. 50.00 más al mes, sus ahorros serían la mitad de su renta. ¿Cuál es su renta? Resolverá gráficamente sistemas de desigualdades como: $y < 2x + 3$ y $x + y > 3$.

Resolverá problemas del tipo: Un motorista está arreglando un viaje en su autobús. Puede llevar un máximo de 10 personas y ha decidido que deben ir por lo menos 4 hombres y 3 mujeres. Su ganancia será de Lps. 10.00 por cada mujer y de Lps.15.00 por cada hombre. ¿Cuántos hombres y cuántas, mujeres le producirán la mayor ganancia?

Resolverá aplicando alguno de los métodos para encontrar el conjunto solución de un sistema de tres ecuaciones en tres variables problemas como: Antonio, Luis y Miguel pueden lavar el carro en 10 minutos trabajando juntos. Si sólo trabajan Antonio y Luis lo lavan en 12 minutos. Luis hace doble cantidad de trabajo que Miguel en el mismo tiempo, ¿cuánto tardará cada uno solo en hacer el trabajo?

Inferirá que los métodos de eliminación, consisten en reducir un sistema de n ecuaciones en n variables a una ecuación en una variable. Planteará, resolverá e interpretará problemas que se representen algebraicamente por un sistema de dos ecuaciones, una de primer grado y otra de segundo, en dos variables. Por ejemplo: Un jardín rectangular con un área de 1600 m^2 se divide en tres áreas más pequeñas mediante dos cercas paralelas a un lado. Las anchuras de dos de las áreas son iguales y la anchura de la tercera área es el doble de la de cada una de las otras. Obtenga las dimensiones del área original si el perímetro del área mayor de las subdivisiones es de 120 m Encontrará el conjunto solución de un sistema con soluciones reales y el de otro con soluciones complejas.

Inferirá que la raíz cuadrada de un número negativo no es un número real. Representará gráficamente el conjunto solución del sistema de ecuaciones.

Insumos/multimedios

Libro de texto, guía de ejercicios preparada por el docente, esquemas para la resolución de problemas; como los multimedios. Se recomienda enriquecer el uso del pizarrón con: preguntas literales y exploratorias, cuadros comparativos, mapas cognitivos, ilustraciones lógico matemáticas, algoritmos, analogías, diagramas de secuencias los que pueden realizarse con el uso del datashow.

Evaluación

Como propuesta de factores y actividades a evaluar se consideraran exámenes, investigaciones bibliográficas y de aplicación al tema correspondiente; así como ejercicios y tareas. De forma individual se realizaran exámenes investigaciones y tareas y en equipo se realizaran ejercicios e investigaciones. Orientando al estudiante dándole la oportunidad de elegir el tipo de evaluación pero a la vez la posibilidad de alcanzar la calificación máxima. Se recomienda además las siguientes opciones de evaluación: guía de problemas, exámenes periódicos, problemas con el uso de computador (graficadora) con valor igual para todas las opciones (25%).

V. JORNALIZACIÓN DE CONTENIDOS

Asignatura: Matemática I (MM-110) Hora: _____

Sección: _____

Profesor _____

Responsable: _____

Período Académico: _____

Horas Teórico-Prácticas: 5

Unidades Valorativas: 5

I Unidad: Expresiones Algebraicas

OBJETIVOS DE LA UNIDAD	CONTENIDO			HORAS ASIGNADAS	ACTIVIDADES PRINCIPALES	EVALUACIÓN
	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL			
<p>Al finalizar esta unidad el alumno podrá:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. (C) Identificar los números reales y las propiedades de la operación en R. 2. (P) Simplificar expresiones algebraicas que contengan potencias y raíces. 3. (P) Aplicar correctamente las fórmulas de los productos notables. 4. (P) Efectuar operaciones con expresiones algebraicas. 5. (P) Racionalizar el numerador o denominador de las expresiones algebraicas. 6. (A) Practicar hábitos que le permitan proceder reflexivamente y evaluando los resultados de su trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los números reales. ▪ Potencias y raíces. ▪ Fracciones algebraicas, operaciones 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Operaciones básicas con expresiones y raíces. ▪ Productos notables. ▪ Factorización (métodos) ▪ Racionalización. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Independencia, creatividad, perseverancia y responsabilidad en la resolución de ejercicios y problemas y tareas. 	20	Ver Estrategias Didácticas a implementar en la Unidad I	La seleccionada entre las opciones formativa con función sumativa

(C) Conceptual; (P) Procedimental; (A) Actitudinal

II Unidad: Ecuaciones e Inecuaciones

OBJETIVOS DE LA UNIDAD	CONTENIDO			HORAS ASIGNADAS	ACTIVIDADES PRINCIPALES	EVALUACIÓN
	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL			
<p>Al finalizar la unidad el alumno podrá aplicar el procedimiento correcto para:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. (P)Determinar el conjunto solución de una ecuación en una variable y sus aplicaciones. 2. (P)Resolver problemas que se puedan plantear como una ecuación cuadrática. 3. (P)Determinar el C.S. para una ecuación con radicales. 4. (P)Resolver desigualdades lineales, cuadráticas, con valor absoluto y racional. 5. (P)Resolver sistemas de ecuaciones en dos variables. 6. (P)Determinar el conjunto solución de un sistema de desigualdades. 7. (A) Practicar hábitos que le permitan proceder reflexivamente y evaluando los resultados de su trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ecuación ▪ Inecuación ▪ Ecuación Lineal, cuadrática, racional, valor absoluto ▪ Desigualdades lineales, cuadráticas, racionales y con valor absoluto. ▪ Ecuaciones lineales en dos variables. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ecuaciones lineales y su aplicación. ▪ Ecuaciones cuadráticas y su aplicación. ▪ Ecuaciones con radicales. ▪ Ecuaciones con expresiones racionales. ▪ Sistema de desigualdades lineales en dos variables 	<p>Independencia, creatividad, perseverancia y responsabilidad en la resolución de ejercicios y problemas y tareas.</p>	20	Ver Estrategias Didácticas a implementar en la Unidad II	La seleccionada entre las opciones formativa con función sumativa

(C) Conceptual; (P) Procedimental; (A) Actitudinal

III Unidad: Funciones Polinómicas

OBJETIVOS DE LA UNIDAD	CONTENIDO			HORAS ASIGNADAS	ACTIVIDADES PRINCIPALES	EVALUACIÓN
	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL			
<p>Al finalizar esta unidad el estudiante podrá:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. (P) Aplicar el concepto de función como correspondencia entre dos variables. 2. (P) Trazar las gráficas de funciones sencillas, identificando dominio, rango, interceptos. 3. (P) Aplicar conceptos de variación y resolver problemas. 4. (P) Aplicar el concepto de división Euclídea y sintética. 5. (P) Aplicar el teorema del factor y del residuo para identificar factores y ceros de un polinomio. 6. (P) Aplicar la regla de Descartes para determinar el posible número de raíces positivas, negativas y complejas. 7. (A) Practicar hábitos que le permitan proceder reflexivamente y evaluando los resultados de su trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conceptos básicos de función y relación ▪ Función lineal, aplicaciones y gráficas. ▪ Variación. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Función cuadrática y sus gráficas. ▪ Función polinómica de grado $n > 2$. ▪ División de polinomios: Euclídea y sintética. ▪ Teorema del factor / residuo, y cero de un polinomio. <p>Regla de Descartes y ceros reales.</p>	<p>Independencia, creatividad, perseverancia y responsabilidad en la resolución de ejercicios y problemas y tareas</p>	15	<p>Clases magistrales Trabajo en clase Trabajo en casa Laboratorio Excel Para grafica de ecuaciones</p>	<p>Pruebas semanales Informe laboratorio</p>

(C) Conceptual; (P) Procedimental; (A) Actitudinal

IV Unidad: Funciones y Operaciones

OBJETIVOS DE LA UNIDAD	CONTENIDO			HORAS ASIGNADAS	ACTIVIDADES PRINCIPALES	EVALUACIÓN
	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL			
<p>El alumno al finalizar la unidad IV será capaz de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar las formas de la gráfica de una función dada la regla de correspondencia. 2. Realizar operaciones con dos funciones conocidas. 3. Trazar gráficas aplicando conceptos de traslación, reflexión, extensión y contracción de la grafica de una función. 4. Encontrar la inversa de una función dada. 5. Graficar funciones exponenciales y logarítmicas. 6. Aplicar propiedades de los logaritmos y exponentes para resolver ecuaciones. 7. (A) Practicar hábitos que le permitan proceder reflexivamente y evaluando los resultados de su trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grafica de funciones reales. ▪ Función con radical. ▪ Función seccionada. ▪ Función con valor absoluto. ▪ Inversa de una función. ▪ Función exponencial. ▪ Función logarítmica. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Operaciones con funciones $f+g$, $f \cdot g$, f/g, $f \circ g$. ▪ Ecuaciones exponenciales y logarítmicas 	<p>Independencia, creatividad, perseverancia y responsabilidad en la resolución de ejercicios y problemas y tareas</p>	15	<p>Clases magistrales Trabajo en clase Trabajo en casa Laboratorio Excel Para grafica de ecuaciones</p>	<p>Pruebas semanales Informe laboratorio</p>

(C) Conceptual; (P) Procedimental; (A) Actitudinal

Criterios y Formas de Evaluación

Cada unidad se le asigna un valor de 25% de la nota final, después de plantear los objetivos de la unidad los estudiantes seleccionaran la forma de evaluación que consideren más conveniente.

Bibliografía sugerida:

Texto: Álgebra y Trigonometría con Geometría Analítica. Earl W. Swokoski.

Complementaria:

- ↳ Álgebra y Trigonometría con Geometría Analítica. Louis Leithold.
- ↳ Álgebra y Trigonometría. Dennis Zill – Jacqueline Dewar.

UDI-DEGT-UNAH

VI. FORMATO DE PLAN DE CLASES DIARIO

I. DATOS GENERALES		
ASIGNATURA: MATEMÁTICA I (MM-110)		SECCION: 0701
FECHA: 2 de octubre 2007		
DOCENTE: SINIA POSADAS DE RIVERA		
II. UNIDAD: SEGUNDA		II. TEMA: ECUACIONES CUADRATICAS
IV. NIVEL DE ASIMILACION DEL CONOCIMIENTO: APLICACIÓN		
V. a) OBJETIVO DE APRENDIZAJE: Aplicar los métodos de solución adecuado para las ecuaciones cuadráticas dadas.		
b) OBJETIVO ACTITUDINAL: Desarrollar la capacidad de reflexión y análisis		
VI. MÉTODO DE ENSEÑANZA Exposición problémica	VII. ESTRATEGIAS Resolución de problemas	VIII. RECURSOS Marcadores, pizarrón
IX. REACTIVACION DE LOS CONOCIMIENTOS PREVIOS	X. SITUACION PROBLEMÁTICA	IX. APLICACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS
1. Reconoce funciones cuadráticas, señalando cada uno de sus términos $x^2 + 3x - 4 = 0$ 2. Los estudiantes identifican grado, variable, número de soluciones. 3. En forma general esta ecuación puede escribirse como: $ax^2 + bx + c = 0$, donde $a \neq 0$.	Se conoce que el área de un rectángulo es 138 cm^2 , si la longitud es 5 cm más que 3 veces el ancho. ¿Qué dimensiones tiene el rectángulo? Solución: los alumnos determinan los valores de las variables, hacen un esquema. x : ancho rectángulo; $3x+5$: largo; Aplicando: $\text{área} = \text{ancho por largo}$ $\text{Área} = x(3x+5)$; $x(3x+5) = 138$, Resuelven Cuadrática: $3x^2 + 5x - 138 = 0$, Donde: $x = -23/3$ ó $x = 6$; ya que las dimensiones no pueden ser negativas $x = 6$: En consecuencia las dimensiones del rectángulo son 6 cm de ancho y 23 cm largo.	Resuelve las siguientes ecuaciones y comprueba su resultado: a) $4x^2 + 11x = 8$ b) $25x^2 = 10x$ c) $3x^2 - 6x = 0$ d) $(x+3)^2 = 5$ e) $x^2 + 16 = 8x$
X. CONSTRUCCION DE SIGNIFICADOS	XI. ORGANIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO(SISTEMATIZACION)	XIII. EVALUACION DEL PROCESO
- Antes de realizar el ejercicio identifica a un proceso similar que hayas realizado. -Al finalizar el proceso compara lo que hiciste con lo que imaginaste	El docente recapitulará los métodos de solución de ecuaciones cuadráticas y sus usos: Factorización, completación del cuadrado y fórmula cuadrática.	- El alumno enumera los métodos de solución de ecuaciones cuadráticas. -Ante determinada ecuación cuadrática identifica el método para resolverla y encuentra las soluciones. ¿Hay otra forma de resolverlos?
XIV. TAREA: Resolver los ejercicios impares de la sección 2.3 del libro de texto (Algebra y Trigonometría de Swokowski)		

- Fuente: Formato: Raúl Dubón. I Encuentro de Egresados en Ciencias Matemáticas UPNFM. Choluteca, Honduras.

CONCLUSIONES

1. De acuerdo con el objetivo planteado en la investigación se ha logrado la elaboración de estrategias didácticas en la asignatura Matemática I (MM-110) basadas en la resolución de problemas, aplicando el enfoque constructivista y la evaluación formativa con función sumativa.
2. El aporte Estrategias Didácticas Centradas en el Aprendizaje de la Asignatura Matemática I (MM-110) para Desarrollar la Habilidad de Resolución de Problemas en los Alumnos de Ingeniería Agroindustrial del Centro Universitario Regional Nor Oriental, fue considerado por los expertos con **muy alta la valoración total obteniendo un promedio global de noventa y tres por ciento (93 %)**. Haciendo factible a la vez la didáctica constructivista y la aplicación de la evaluación formativa con función sumativa.

RECOMENDACIONES

Para poder mejorar el proceso enseñanza aprendizaje en el Centro Universitario Regional Nor Oriental "CURNO" se recomienda a las autoridades lo siguiente:

1. Aceptar las estrategias didácticas en la asignatura Matemática I (MM-110) como documento oficial que sirva como base para el desarrollo efectivo del proceso enseñanza aprendizaje.
2. Desarrollar un proceso de capacitación alrededor de las estrategias elaboradas para la asignatura Matemática I (MM-110) basadas en la solución de problemas, el enfoque constructivista y la metodología de evaluación para poder realizar cambios significativos en la docencia universitaria.

BIBLIOGRAFÍA

1. Álvarez de Zayas, Carlos (1999). La escuela en la vida. Didáctica. Editorial Pueblo y Educación. Cuba.
2. Bolaños Bolaños, Guillermo y Molina Bogantes, Zaida. (2002). Introducción al Currículo. Editorial Univesidad Estatal a Distancia. Costa Rica.
3. Brousseau, Guy. Los Obstáculos Epistemológicos y los Problemas en Matemáticas. HTML. En línea (febrero 2005)
4. Carpio, Zulia. (2006). Estrategias de aprendizaje. Tesis de grado: Maestría en educación Superior. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Venezuela. Disponible en www.monografias.com
5. Castillo, Jonathan. Monografía El Aprendizaje Cooperativo en la Enseñanza Matemática. Disponible en www.monografias.com (mayo 2007)
6. Colectivo de autores. (2004). Material Docente: Aprender y Enseñar en la Escuela: Una Concepción Desarrolladora. Didáctica General (Curso de Postgrado). UNAH-ISPEJV. Cuba.
7. Cruz Ramírez, Miguel y Aguilar Pérez, Adognis. Analogías para la Formulación de un Problema. ISPH, Matemáticas, Holguín 81000, Cuba. Disponible en www.monografias.com (Junio 2008)
8. Cruz Ramirez, Miguel. (2006). La enseñanza de la matemática a través de la resolución de problemas. Tomo 1. La Habana: Educación Cubana. Cuba.
9. Deiros Fraga B. y Calderón R. M. (2001). La matemática para ingeniería: algunas propuestas metodológicas. Ponencia presentada al Primer Congreso Iberoamericano de docentes de ingeniería y afines. Ciudad de La Habana. Cuba.
10. Deiros Fraga B., Apuntes sobre didáctica de la matemática para ingeniería. En www.monografias.com (Noviembre 2004)
11. Díaz Barriga, Frida, Hernández Rojas Gerardo. (2002). estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Mcgraw-Hill Interamericana. México.
12. Díaz, Maria del Carmen. (1996) Elaboración de pruebas de rendimiento académico. UPN. Honduras.

13. Dubón, Raúl. (2005). Estrategias de Enseñanza de Matemáticas para la Promoción de Aprendizajes Significativos. I Encuentro de Egresados en Ciencias Matemáticas UPNFM. Choluteca, Honduras.
ecuaciones". Revista Learning & Leading with Technology. Vol. 26, No.3 Disponible en <http://www.eduteka.org/HojaCalculo1.php> (Marzo 2006).
14. Escalona, Luis. (1998). Tesis: "La teoría de la Catástrofe y la determinación de extremos locales en la formación de profesores de matemática-computación. Una propuesta didáctica". ISP José de la Luz y Caballero. Cuba.
15. Escobar Lara, Wendy Lili. (2006) Estrategias Didácticas para la Asignatura de Historia de Honduras, en el Centro Universitario Regional Nor Oriental (CURNO). Tesis de Post Grado previa opción al título de Master en Educación Superior. Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Honduras.
16. Fallad Chávez. Software educativo para la asignatura de matemáticas I de nivel licenciatura. Universidad de Guadalajara. México.
17. Flavell, John (1993). La Psicología evolutiva de Jean Piaget. Paidós, 8va edición. España.
18. Gallo Navarro, Argelia. (2006). "Modelo de Gestión Educativa para el Desarrollo de Competencias Profesionales en el Centro Universitario Regional Nor Oriental (CURNO). Tesis de Post Grado previa opción al título de Master en Educación Superior. Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Honduras.
19. García Cruz, Juan Antonio. Didáctica de las matemáticas: una visión general. Artículo en <http://nti.educa.reanarea.es/rtee/rtee.htm> (enero 2005)
20. García Hoz, Víctor. (1981) Educación Personalizada. Ediciones Rialp. España.
21. Gil, Daniel, De Guzmán Miguel. (2004) Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. Biblioteca Virtual OEI.
22. Gonzalo, Mariscal. Una aproximación a la Didáctica en el Proceso del Aprendizaje de las Matemáticas. Artículo en Didáctica Matemática de <http://www.monografias.com> (noviembre 2004)
23. Graciela de Floran. (1994) Evaluación Escolar. Sercap.

24. Guzmán, M. de, Enseñanza de la Ciencias y la Matemática, Artículo OEI Para la Educación, la Ciencia y la Cultura. www.oei.org.
25. Henestroza Gamboa, José Luis. (1996) Condiciones Necesarias para la Construcción de Conceptos Matemáticos Artículo en <http://macareo.pucp.edu.pe/~jhenost/articulos/conmat.htm> (febrero 2005)
26. Henríquez Villafruela, Sandy. (2005). Impacto de las TIC en el aprendizaje significativo y su influencia educativa, instructiva y desarrolladora. Nuevas perspectivas para la educación superior. Disponible en www.monografias.com (Consulta 15 de abril 2006).
27. Henríquez, Sandy. Impacto de las TIC en el aprendizaje significativo. Artículo en www.monografias.com (Consulta mayo 2006).
28. Larios Osorio, Víctor. (1998). Constructivismo en tres patadas. Revista GacetaCOBAQ. AñoXV, no.132. en [Http://www.uaq.mx/matemáticas/vlarios/nota22](http://www.uaq.mx/matemáticas/vlarios/nota22)
29. López Gregorio, José. Estrategias metacognitiva en la resolución de problemas matemáticos. Revista Iberoamericana de Educación Matemática Mérida-Venezuela <http://www.actualizaciondocente.ula.ve/equisangulo/> (Junio 2008)
30. Machado, Reyna Isabel. (2006). Estrategias Didácticas en la Asignatura Principios de Economía para la Carrera Licenciatura en Administración de Empresas del Centro Universitario Regional Nor Oriental CURNO. Tesis de Post Grado previa opción al título de Master en Educación Superior. Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Honduras.
31. Martínez, Nury Tibisay. (2003). Planificación de estrategias para la enseñanza de la matemática. Trabajo especial de grado. Venezuela. En línea en www.monografias.com (febrero 2006)
32. Moncecahua Mora, Daniel. Constructivismo en matemáticas. HTML.
33. Moreno, René. (2006). Estrategias Didácticas para la Enseñanza del Cálculo II empleando las Tecnologías de Información y Comunicación. Tesis de Post Grado previa opción al título de Master en Educación Superior. Universidad Nacional Autónoma de Honduras. San Pedro Sula. Honduras.
34. Niess, Margareth. Artículo Cómo utilizar las hojas de cálculo para resolver

35. Ortiz, E. (2003) Lecturas sobre fundamentos Psicológicos del proceso educativo. UNAH-UHOLM. Cuba-Honduras.
36. Ortiz, E. y Mariño, María de los Ángeles. (2003). Problemas Contemporáneos de la Didáctica de la Educación Superior. UHOLM-CECES. Cuba.
37. Parra Paneque, Jorge Luis. (2003). Didáctica de la Educación Superior. UNAH-OHOLM. Cuba-Honduras.
38. Pimienta, Julio. (2005). Metodología Constructivista para la Planeación de la Enseñanza (MECPE). PERSON/ Prentice Hall, México.
39. Riverón Hernández, Matilde (2004). Lectura Sobre Análisis Cuantitativo de Datos. UNAH-OHOLM. Cuba-Honduras.
40. Riverón Hernández, Matilde (2004) Lecturas para taller de tesis I. UNAH-OHOLM. Cuba-Honduras.
41. Sánchez, María Victoria. La enseñanza de la matemática y la formación matemática de los profesores. Dpto. de didáctica de Matemáticas. Universidad de Sevilla. España.
42. Soto, Guzmán, Viola (1976) Desarrollo de modelos curriculares. Chile.
43. Zill, Dennis, Dejar, Jacqueline. (1992). Álgebra y Trigonometría. Segunda Edición. McGraw-Hill. México.

Anexos

UDI-DEGT-UNAH

Anexo 1

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS
CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL NOR ORIENTAL
 DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

Encuesta para estudiantes

Estimado estudiante:

Se investiga sobre el tema “Estrategias Didácticas para la Enseñanza de Matemática I MM-110” para estudiantes de Ingeniería en el CURNO y se necesita conocer su opinión sobre la enseñanza aprendizaje de esta asignatura a través de la siguiente encuesta.

1. ¿El profesor enunció los objetivos de la clase?

Siempre _____ Algunas veces _____ Nunca _____

2. ¿Son suficientes los conocimientos adquiridos en la asignatura Matemática I (MM-110) para sus cursos posteriores?

Sí _____ No _____

- a. ¿Qué contenido(s) incluiría?

- b. ¿Qué contenido(s) excluiría?

3. ¿Qué medios utilizó el docente para impartir su asignatura?

Pizarra _____ Marcador _____ Computadora _____

Data show _____ Otros _____

¿Cuáles? _____

4. ¿Enuncia el profesor(a) ejercicios relacionados con la carrera que usted estudia?

Siempre _____ Algunas veces _____ Nunca _____

5. ¿Es Ud. capaz de resolver problemas aplicados a problemas prácticos en el desarrollo de la clase?

Siempre _____ Algunas veces _____ Nunca _____

6. ¿Permite la metodología usada, que usted participe en el desarrollo de la clase?

Siempre _____ Algunas veces _____ Nunca _____

7. Tiene alguna sugerencia u observación que realizar para la enseñanza aprendizaje de la asignatura.

Gracias por su colaboración

Anexo 2

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS
CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL NOR ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

Encuesta para profesores

Estimado profesor:

Se investiga sobre el tema “Estrategias Didácticas para la Enseñanza de Matemática I MM-110” para estudiantes de Ingeniería en el CURNO y se necesita conocer su opinión sobre la enseñanza aprendizaje de esta asignatura a través de la siguiente encuesta.

1. ¿Cómo considera los objetivos planteados en el programa de la asignatura?

Adecuados _____

Inadecuados _____

2. ¿Están orientados los objetivos a la solución de problemas?

Si _____ No _____

3. ¿Están orientados a desarrollar habilidades profesionales en los alumnos?

Si _____ No _____ Poco _____

4. ¿Considera usted que los contenidos en el Programa de la Asignatura Matemática I son los requeridos?

a. ¿Qué contenido incluiría?

b. ¿Qué contenido excluiría?

5. Considera correcta la Jornalización de la asignatura.

Si _____ No _____

¿Por qué?

6. Relacione los medios de enseñanza que utiliza para desarrollar sus clases

7. ¿De usted decidir usar otros medios, existen dentro del CURNO recursos que garanticen un cambio en los medios de enseñanza?

Si _____ No _____

8. ¿Qué bibliografía utiliza para impartir la asignatura?

Libro de texto _____ Material docente _____ Otros _____

¿Cuáles? _____

9. Orienta usted la asignatura al ejercicio de la profesión:

Si _____ No _____

¿Cómo? _____

10. Qué valores desarrolla en su asignatura:

Responsabilidad _____ Honestidad _____ Compañerismo _____

Otros: ¿Cuáles?

11. En cuanto a la evaluación de la asignatura, diría que usted:

- | | | |
|---|----|----|
| a) Lleva control de asistencia sistemáticamente | si | no |
| b) Evalúa en el proceso | si | no |
| c) Evalúa al final de cada unidad | si | no |

12. Emplea usted las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura. Comente en caso de ser necesario.

Sí _____ No _____

1. Se considera preparado con estrategias didácticas para impartir la asignatura.

Si _____ No _____

2. En las actividades prácticas tiene en cuenta acciones a desarrollar por los alumnos y acciones a desarrollar por el profesor.

Sí _____ No _____

3. Tiene alguna sugerencia u observación que realizar para la enseñanza aprendizaje de la asignatura.

Gracias por su colaboración

UDI-DEGT-UNAH

Anexo 3

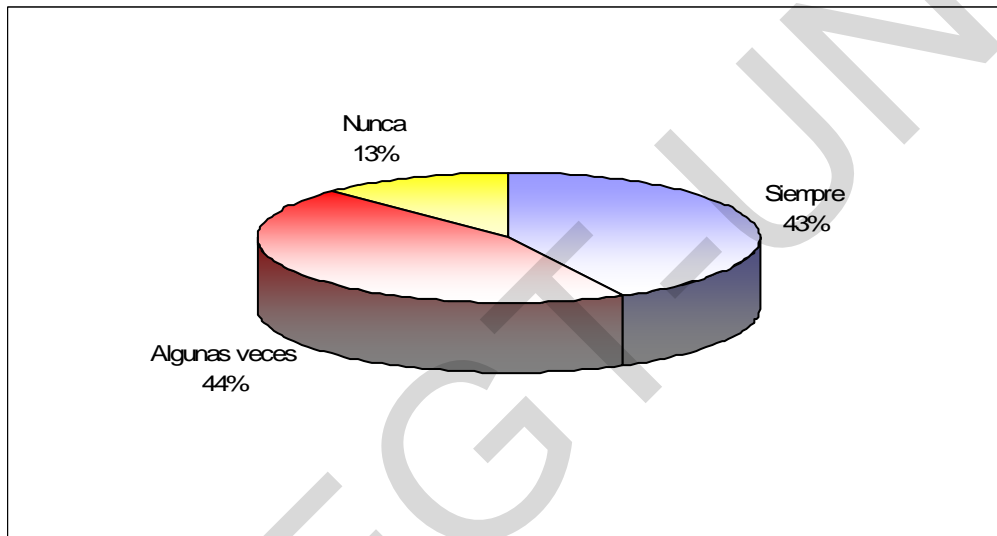
Resultados Encuesta a Estudiantes

Pregunta 1

¿El profesor enunció los objetivos de la clase?

Categoría	Puntuación	Porcentaje
Siempre	17	42.50
Algunas veces	18	45.00
Nunca	5	12.50
Total	40	100.00

Gráfico 1

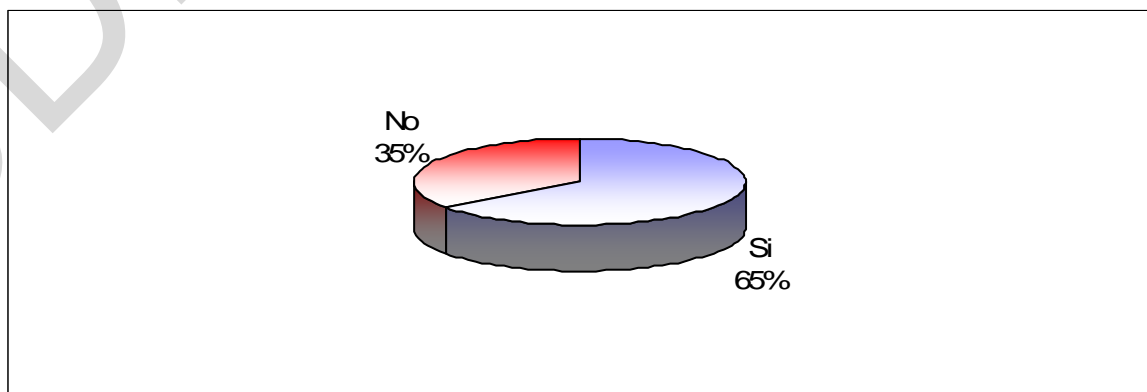


Pregunta 2

¿Son suficientes los conocimientos adquiridos en la asignatura Matemática I (MM-110) para sus cursos posteriores?

Categoría	Puntuación	Porcentaje
Si	26	65%
No	14	35%
Total	40	65%

Gráfico 2

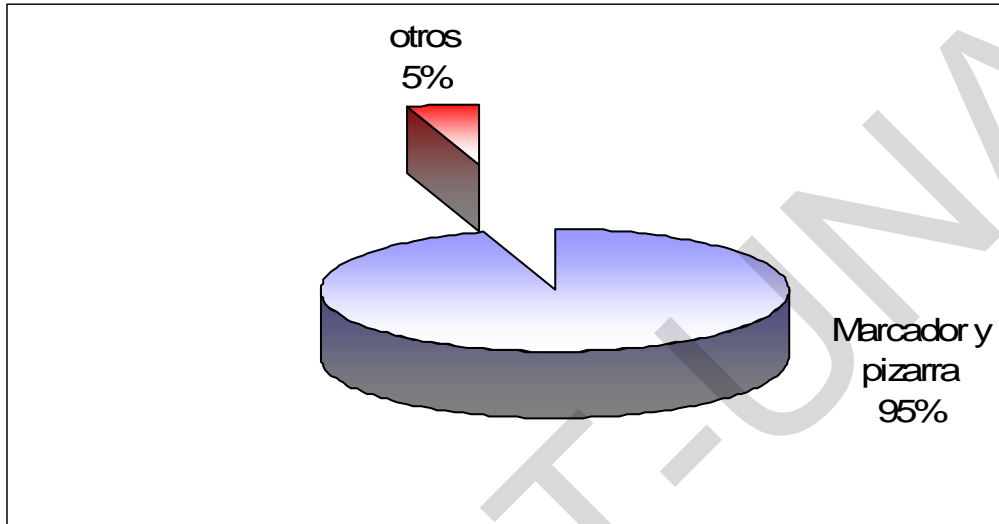


Pregunta 3

¿Qué medios utilizó el docente para impartir su asignatura?

Categoría	Puntuación	Porcentaje
Marcador y pizarra	38	96%
otros	2	5%

Gráfico 3

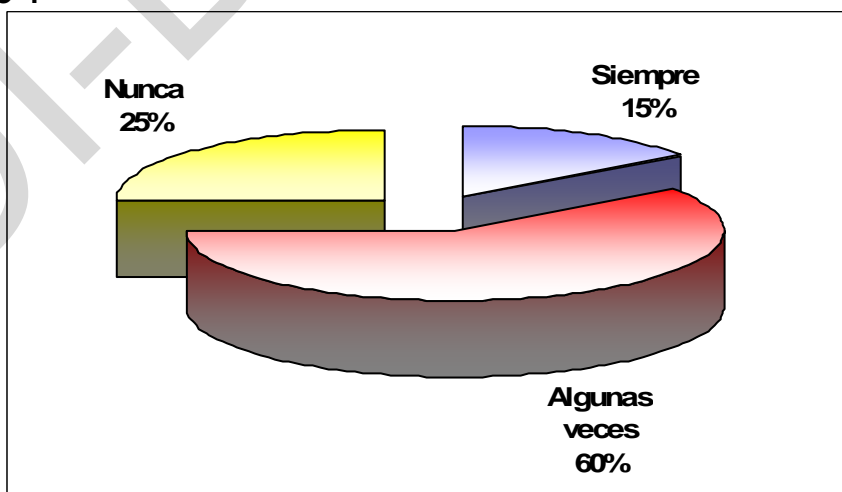


Pregunta 4

¿Enuncia el profesor ejercicios relacionados con la carrera que usted estudia?

Categoría	Puntuación	Porcentaje
Siempre	6	15 %
Algunas veces	24	60 %
Nunca	10	25 %
Total	40	100 %

Gráfico 4

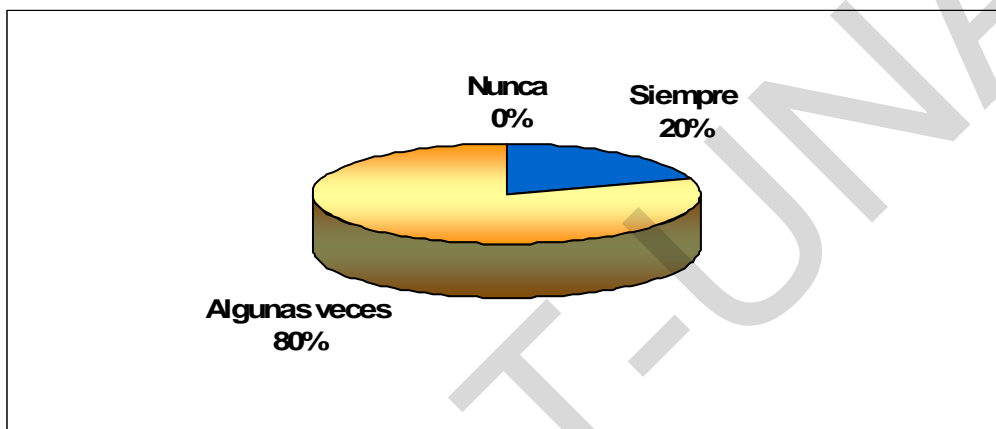


Pregunta 5

¿Es usted capaz de resolver problemas aplicados a problemas prácticos en el desarrollo de la clase?

Categoría	Puntuación	Porcentaje
Siempre	8	20%
Algunas veces	32	80%
Nunca	0	0%
Total	40	100%

Gráfico 5

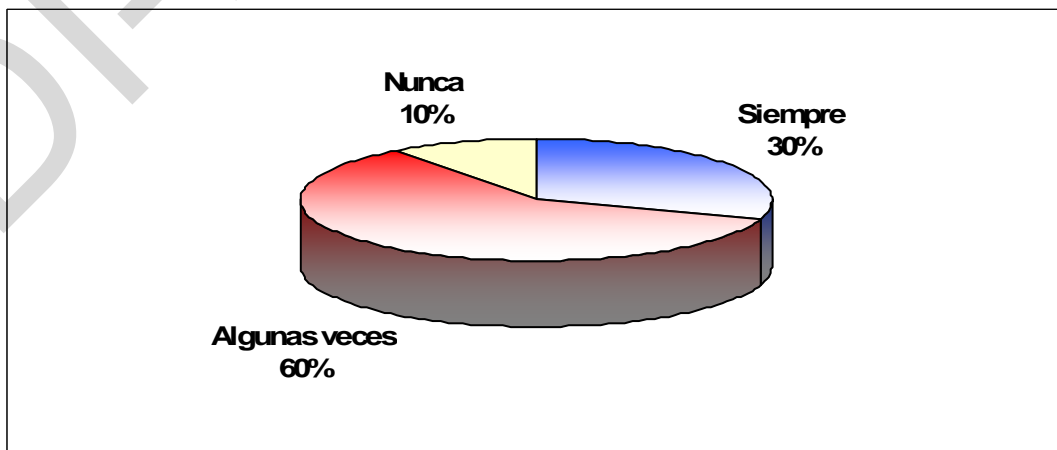


Pregunta 6

¿Permite la metodología usada, que usted participe en el desarrollo de la clase?

Categoría	Puntuación	Porcentaje
Siempre	12	30 %
Algunas veces	24	60 %
Nunca	4	10 %
Total	40	100 %

Gráfico 6



Pregunta 7

Tiene alguna sugerencia u observación que realizar para la enseñanza aprendizaje de la asignatura.

Para el docente	a. Reforzar las debilidades de los alumnos en clase	2
	b. Flexibilidad al revisar examen	1
	c. Asistencia puntual del docente	1
	d. Usar otros métodos para explicar los temas	5
	e. Dejar tareas	5
	f. Dosificar la clase	1
	g. Tener alumnos que refuercen la clase	1
	h. Evaluación continua	4
	i. No memorizar fórmulas	1
	j. No excluir temas del programa	5
	j. Incentivar al alumno	1
	k. Brindar un curso nivelatorio	1
Para los alumnos:	a. Interesarse más	
	b. Realizar tareas	

Anexo 4

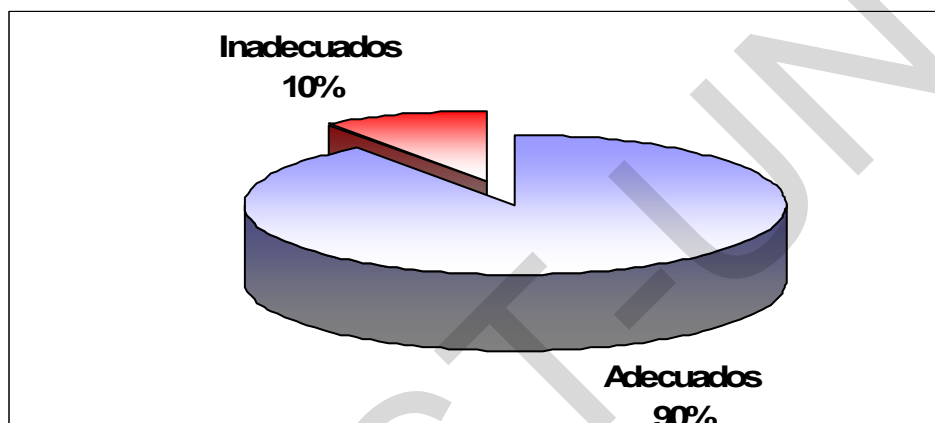
Encuesta a los Docentes

Pregunta 1

¿Cómo considera los objetivos planteados en el programa de la asignatura?

Categoría	Puntuación	Porcentaje
Adecuados	9	90%
Inadecuados	1	10%
Total	10	100%

Gráfico 1

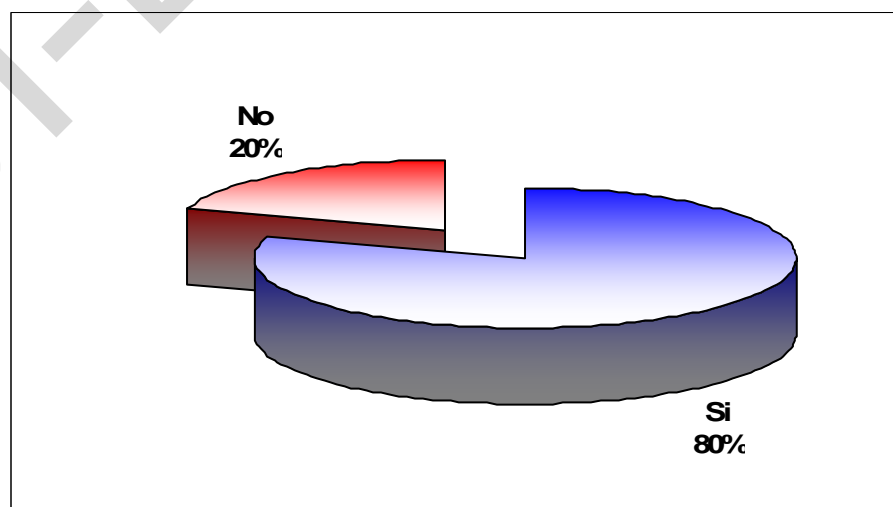


Pregunta 2

¿Están orientados los objetivos a la solución de problemas?

Categoría	Puntuación	Porcentaje
Si	8	80%
No	2	20%
Total	10	100%

Gráfico 2

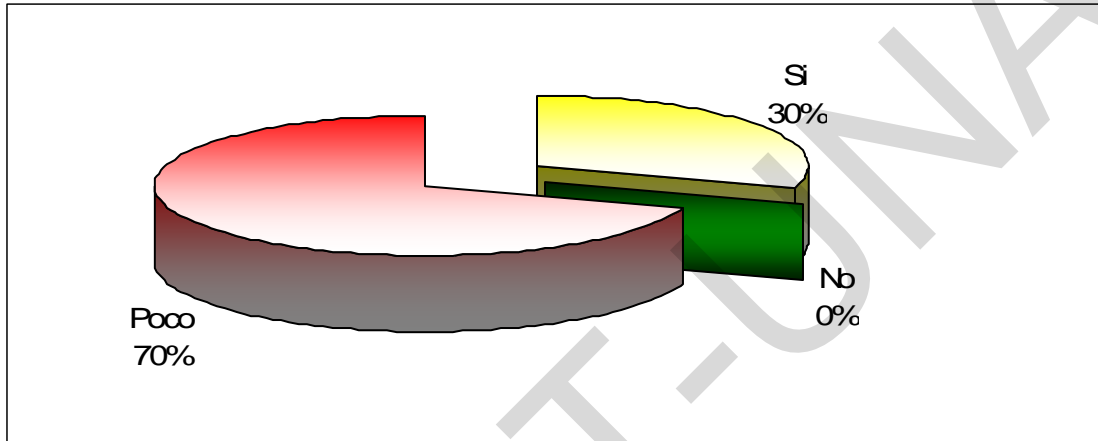


Pregunta 3

¿Están orientados a desarrollar habilidades profesionales en los alumnos?

Categoría	Puntuación	Porcentaje
Si	3	30%
No	0	0%
Poco	7	70%
Total	10	100%

Gráfico 3



Pregunta 4

¿Considera usted que los contenidos en el Programa de la Asignatura Matemática I son los requeridos?

- a. ¿Que contenidos incluiría?
 Aplicación de problemas del medio
 Aritmética
 Números imaginarios
- b. ¿Qué contenido excluiría?
 Ninguno

Pregunta 5

¿Considera correcta la Jornalización de la asignatura?

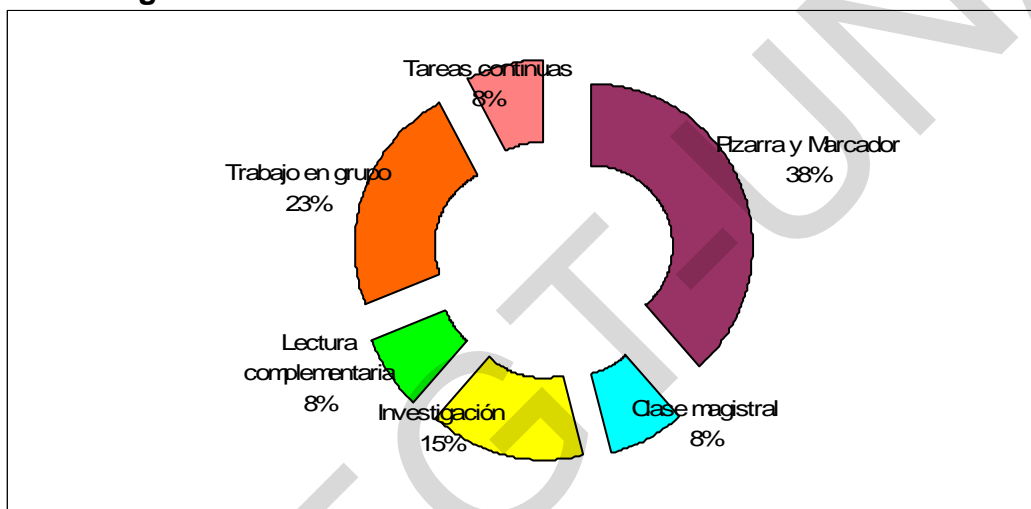
Categoría	Puntuación	Porcentaje
Si	6	60%
No	4	40%
Total	10	100%
¿Por qué?		
a. No hay jornalizaciones unificadas		
b. Pocas horas para algunos temas		

Pregunta 6

¿Relacione los medios de enseñanza que utiliza para desarrollar sus clases?

Categoría	Puntuación	Porcentaje
Pizarra y Marcador	5	38%
Clase magistral	1	8 %
Investigación	2	15 %
Lectura complementaria	1	8 %
Trabajo en grupo	3	23 %
Tareas continuas	1	8 %
Total	13	100%

Gráfico Pregunta 6

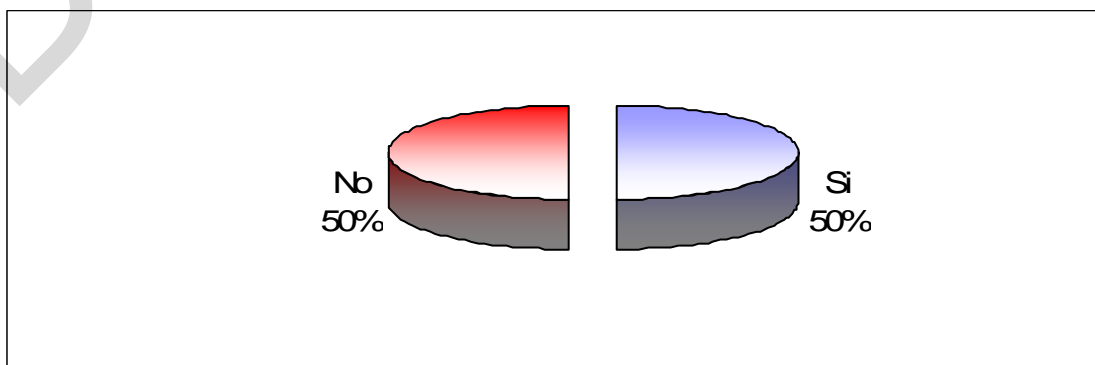


Pregunta 7

De usted decidir usar otros medios, ¿Existen dentro del CURNO recursos que garanticen un cambio en los medios de enseñanza?

Categoría	Puntuación	Porcentaje
Si	5	50%
No	5	50%
Total	10	100%

Gráfico pregunta 7

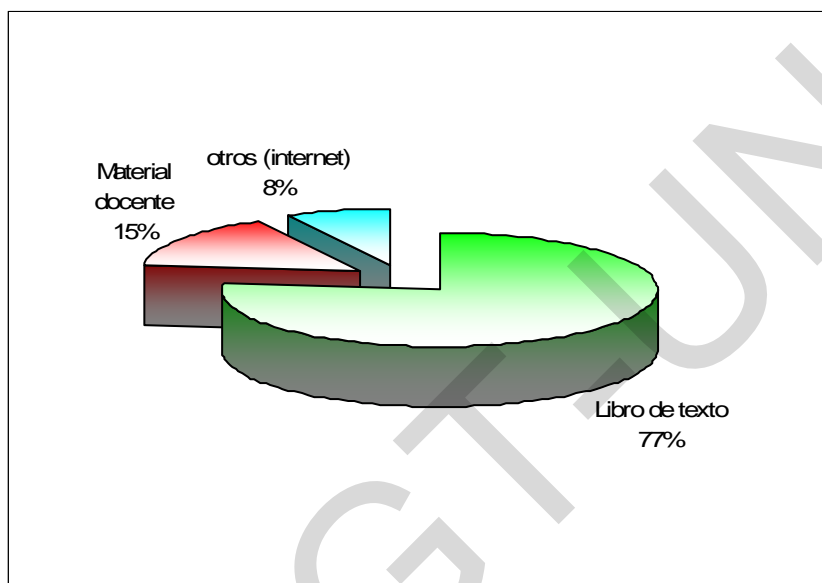


Pregunta 8

¿Qué bibliografía utiliza para impartir la asignatura?

Categoría	Puntuación	Porcentaje
Libro de texto	10	80%
Material docente	2	15%
Otros (Internet)	1	5%
Total	13	100%

Gráfico pregunta 8

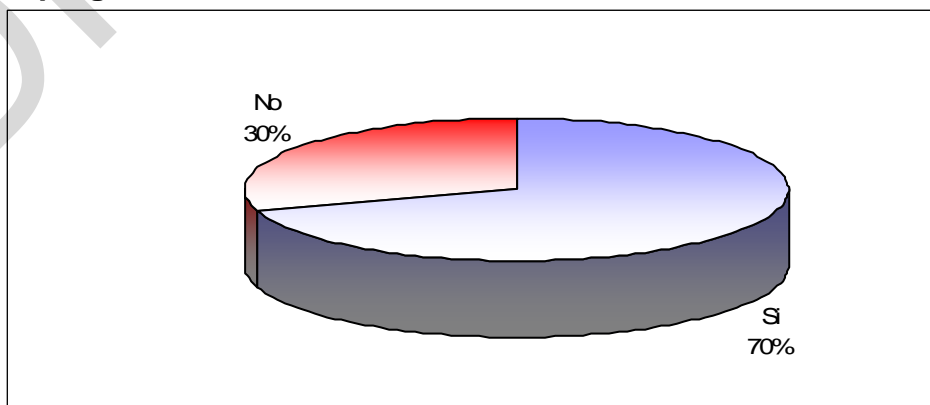


Pregunta 9

Orienta usted la asignatura al ejercicio de la profesión:

Categoría	Puntuación	Porcentaje
Si	7	70%
No	3	30%
Total	10	100%
Cómo: Aplicación de ejercicios a la carrera		

Gráfico pregunta 9

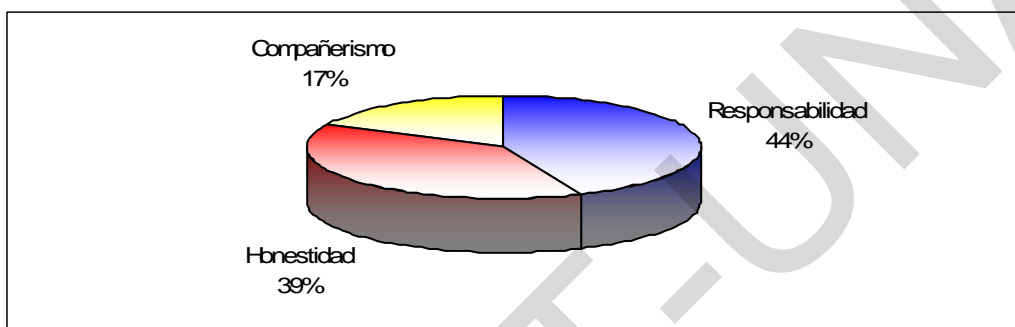


Pregunta 10

¿Qué valores desarrolla en su asignatura?

Categoría	Puntuación	Porcentaje
Responsabilidad	10	44%
Honestidad	9	39%
Compañerismo	4	17%
Total	23	100%

Gráfico pregunta 10

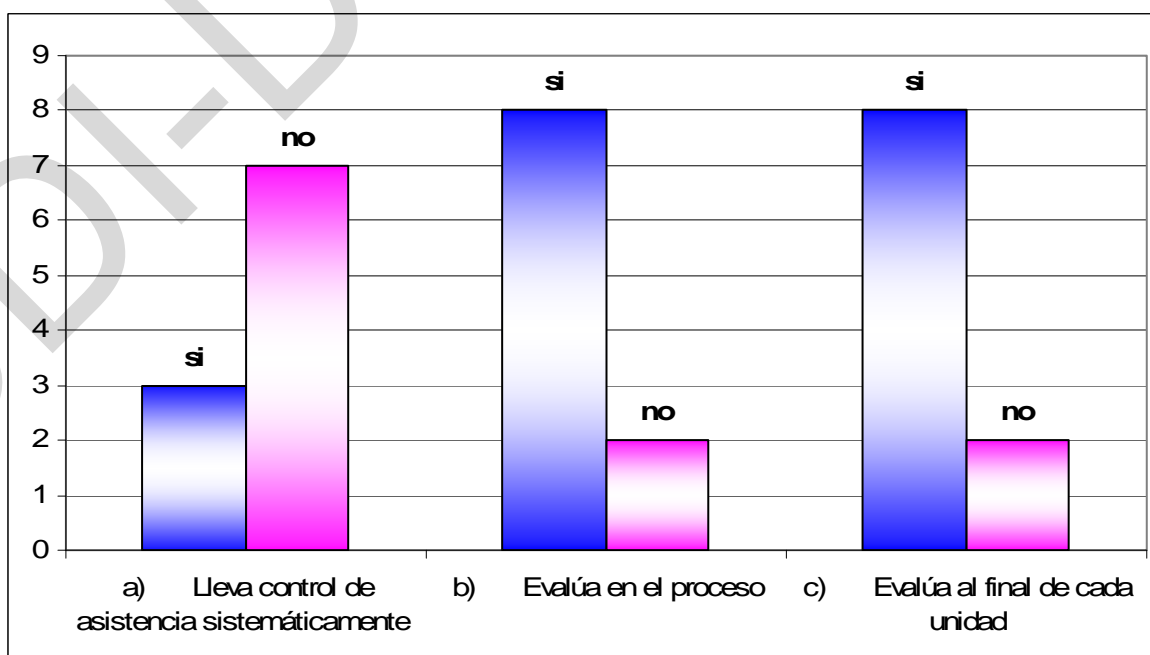


Pregunta 11

En cuanto a la evaluación de la asignatura, diría que usted:

	si	no
a) Lleva control de asistencia sistemáticamente	3	7
b) Evalúa en el proceso	8	2
c) Evalúa al final de cada unidad	8	2

Gráfico pregunta 11

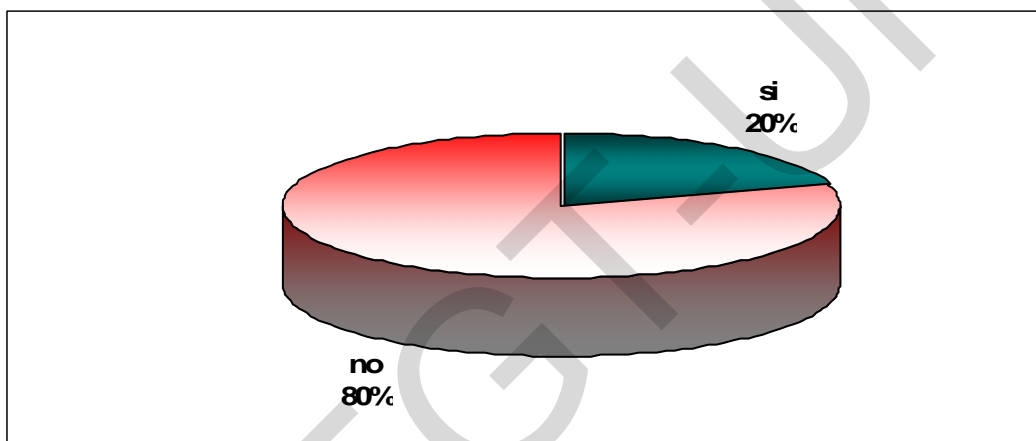


Pregunta 12

Emplea usted las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura. Comente en caso de ser necesario.

Categoría	Puntuación	Porcentaje
si	2	20%
no	8	80%
Total	10	100%
a. No hay colaboración de las autoridades del centro		
b. Falta de información para su uso.		

Gráfico pregunta 12

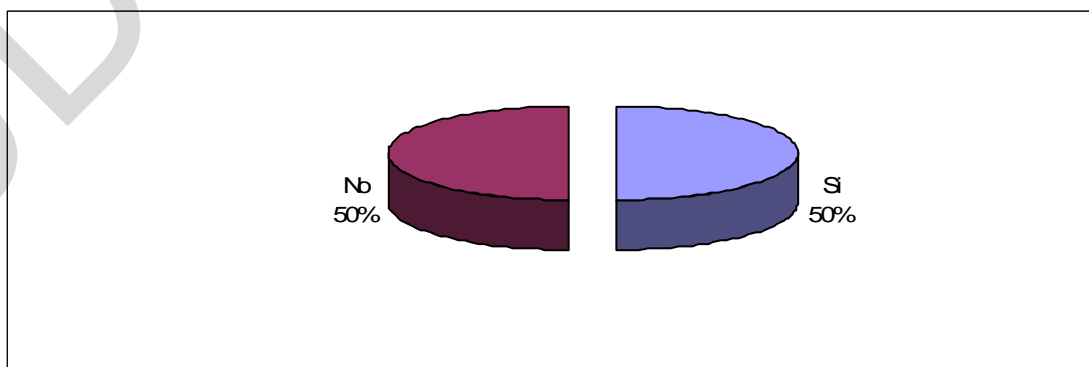


Pregunta 13

Se considera preparado con estrategias didácticas para impartir la asignatura.

Categoría	Puntuación	Porcentaje
Si	5	50%
No	5	50%
Total	10	100%

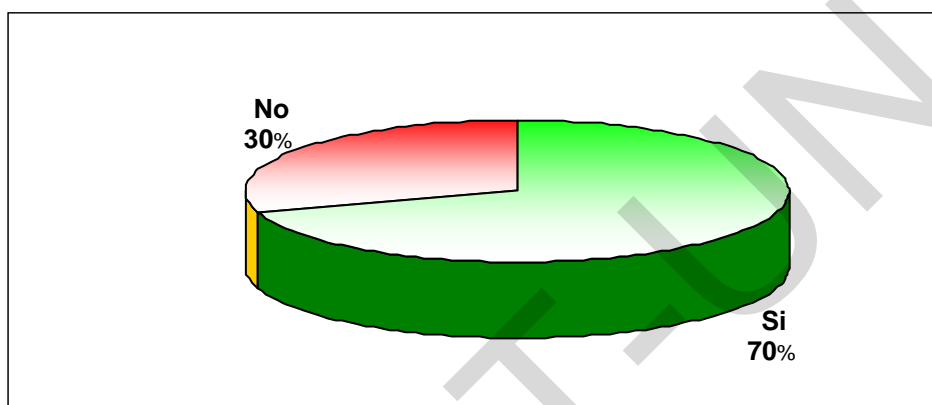
Grafico pregunta 13



En las actividades prácticas tiene en cuenta acciones a desarrollar por los alumnos y acciones a desarrollar por el profesor.

Categoría	Puntuación	Porcentaje
Si	7	70%
No	3	30%
Total	10	100%

Gráfico pregunta 14



Pregunta15

Tiene alguna sugerencia u observación que realizar para la enseñanza aprendizaje de la asignatura.

1. Realizar reuniones periódicas de docentes
2. Elaborar exámenes unificados
3. Reforzar temas: Factorización, productos notables, simplificación de fracciones, graficas
4. Mutua responsabilidad en el proceso E-A

Anexo 5

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS
CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL NOR ORIENTAL
MAESTRIA EN EDUCACION SUPERIOR

ESCALA DE ESTIMACION NUMÉRICA DE LAS ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS
PARA EXPERTOS

<i>Variable y valoración global alcanzada</i>	Indicadores	Valoración Experto			Acuerdo de expertos
		1	2	3	
Aplicación teórica.	1. Presentación	18%	18%	18%	18%
	2. Descripción de Roles de los actores.	20%	20%	20%	20%
	3. Contenidos conceptuales.	18%	20%	20%	19%
	4. Las competencias	16%	18%	20%	18%
	5. Evidencias de dominio y evaluación	18	20%	20%	19%
Total obtenido en la variable aplicación teórica					94%
Adaptación Teórica.	1. Correspondencia entre estrategias y contenidos.	18%	20%	18%	19%
	2. Correspondencia con la evidencias de dominio.	18%	20%	20%	19%
	3. Correspondencia con tipología contenidos y evaluación.	18%	20%	20%	19%
	4. Correspondencia con	18%	17%	20%	18%

	la concepción pedagógica y el programa de la asignatura				
	5. Correspondencia entre la fundamentación psicopedagógica y la evaluación.	18%	18%	20%	19%
Total obtenido en la variable aplicación teórica					94%
Claridad en el lenguaje escrito para la comprensión de los usuarios del aporte.	Uso de la terminología adecuada, lenguaje comprensible en los párrafos para facilitar la comprensión del mensaje a los usuarios.	95%	100%	90%	95%
Relevancia del aporte en los procesos de reforma educativa.	Ajuste del aporte a las necesidades de la reforma educativa en la UNAH.	90%	100%	95%	95%
Viabilidad de alcanzar la hipótesis alternativa planteada.	Posibilidades que tiene de lograrse la hipótesis al ponerse en ejecución los planes de estudio.	90%	95%	80%	88%
Valoración global por acuerdo entre los expertos					93%

Experto 1: Master en Gestión Educativa con formación pedagógica

Experto 2: Doctor en Gestión del Desarrollo

Experto 3: Master en Tecnología Educativa y Especialista en Currículo.