UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

ESCUELA DE POSGRADO

SECCIÓN DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

MAESTRÍA EN INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA UNIVERSITARIA

LA APLICACIÓN DE MAPAS CONCEPTUALES Y EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN MATEMÁTICA II

Caso: Estudios Generales de la Universidad de San Martín de Porres

Tesis para optar el Grado Académico de Maestro en Investigación y Docencia Universitaria.

(*Con mención en Docencia Universitaria*)

31

Autor: Lic. Norma Flor Acosta Tafur

CALLAO- PERÚ

2011

Universidad Nacional del Callao

Escuela de Posgrado

Maestría en Investigación y Docencia Universitaria

Resolución N° 002-2011-SPG-FCE-UNAC

Jurado Examinador

Dra. AGUILAR BARCO CELIS OLGA VICTORIA	Presidente
Mg. MARIO ROEL VIDAL GUZMAN	Secretario
Dr. COLONIBOL TORRES BARDALES	Miembro
Dr. CABANILLAS LAPA EUGENIO	Miembro

ASESOR DE TESIS : Mg. WALTER VIDAL TARAZONA

Universidad Nacional del Callao
Facultad de Ciencias Económicas
Sección de Posgrado

RESOLUCION N° 002-2011-SPG-FCE-UNAC

Bellavista, 04 de Abril del 2011

LA DIRECCION DE LA SECCIÓN DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

VISTA:

La solicitud de fecha 14 de Enero del 2011, presentada por la **Lic. Norma Flor Acosta Tafur,** solicitando el **Nombramiento de un Jurado Examinador, así como el día y la hora para sustentar la Tesis intitulada: "LA APLICACIÓN DE MAPAS CONCEPTUALES Y EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN MATEMATICA II".(Caso: Estudios Generales de la Universidad de San Martin de Porres).**

CONSIDERANDO:

Que, habiendo sido declarada Expedita la **Lic. Norma Flor Acosta Tafur,** mediante Resolución N° 001-2010-SPG-FCE-UNAC de fecha 18 de Enero del 2010, teniendo los informes favorables de los integrantes del Jurado Revisor y habiendo presentado sus 06 ejemplares de la Tesis de Maestría antes mencionada;

En uso de las atribuciones que le confiere al Director de la Sección de Post Grado de la Facultad de Ciencias Económicas, los incisos a) y b) del Art. 29° del Reglamento de Estudios de Maestría, aprobado por Resolución N° 120-95-CU de fecha 13 de noviembre de 1995;

RESUELVE:

1.- **Designar como Jurado Examinador para evaluar en Acto Público** el día Martes 17 de Mayo del 2011 a las 12.30 horas en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Económicas de esta Casa Superior de Estudios, la Tesis de la **Lic. Norma Flor Acosta Tafur, intitulada: "LA APLICACIÓN DE MAPAS CONCEPTUALES Y EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN MATEMATICA II" (Caso: Estudios Generales de la Universidad de San Martin de Porres).** para optar el Grado Académico de Maestra en Investigación y Docencia Universitaria con Mención en Docencia Universitaria, el cual está conformado por los siguientes Docentes:

- **Dra. AGUILAR BARCO CELIS OLGA VICTORIA** — **Presidente**
- **Mg. MARIO ROEL VIDAL GUZMAN** — **Secretario**
- **Dr. COLONIBOL TORRES BARDALES** — **Miembro**
- **Dr. CABANILLAS LAPA EUGENIO** — **Miembro**

- **ASESOR DE TESIS : Mg. WALTER VIDAL TARAZONA**

2.- Transcribir la presente Resolución a las Dependencias Académicas que corresponda, y a la interesada para los fines consiguientes.

Regístrese, Comuníquese y Archívese.

DDC/eb

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
Facultad de Ciencias Económicas

Mg. David Dávila Cajahuanca
DIRECTOR DE LA SECCIÓN DE POSGRADO

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
SECCIÓN DE POSGRADO

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO EN INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA UNIVERSITARIA CON MENCIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA

Siendo las ..12:40HRS..del día Martes diecisiete de Mayo del dos mil Once, en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional del Callao, se reunió el Jurado Examinador conformado por los siguientes docentes:

Dra. AGUILAR BARCO CELIS OLGA VICTORIA	**Presidente**
Mg. MARIO ROEL VIDAL GUZMAN	**Secretario**
Dr. COLONIBOL TORRES BARDALES	**Miembro**
Dr. CABANILLAS LAPA EUGENIO	**Miembro**

Con el fin de evaluar la sustentación de Tesis De la Lic. NORMA FLOR ACOSTA TAFUR, Intitulada: **"LA APLICACIÓN DE MAPAS CONCEPTUALES Y EL RENDIMIENTO ACADEMICO EN MATEMATICA II" (Caso: Estudios Generales de la Universidad de San Martin de Porres).** Con el quórum establecido según el correspondiente reglamento de Estudios de Maestría de la Universidad Nacional del Callao (Resolución de Consejo Universitario Nº 120-95-CU), vigente y luego de la exposición del sustentante, los Miembros del Jurado hicieron las respectivas preguntas, las mismas que:

......FUERON ABSUELTAS SATISFACTORIAMENTE..........

En consecuencia, este Jurado acordó....APROBAR POR UNANIMIDAD.......
La tesis, para optar el GRADO ACADEMICO DE MAESTRO EN INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA UNIVERSITARIA con mención en DOCENCIA UNIVERSITARIA, conforme al artículo (30º inc. b) del reglamento mencionado, de la Lic. Norma Flor Acosta Tafur, con lo que se dio por terminado el Acto, siendo las ..13:52Hrs..del mismo día.

Bellavista 17 de Mayo del 2011.

Dra. AGUILAR BARCO CELIS OLGA VICTORIA Presidente	Mg. MARIO ROEL VIDAL GUZMAN Secretario
Dr. COLONIBOL TORRES BARDALES Miembro	Dr. CABANILLAS LAPA EUGENIO Miembro

DEDICATORIA

A mis queridos padres Daniel, Norma, a quienes les debo mi formación personal y profesional.

ÍNDICE

PRÓLOGO

En mí labor como docente de Matemática, he podido notar la dificultad que tienen los alumnos en comprender ésta área, lo cual sembró en mí la intención de querer mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. En la búsqueda de nuevas estrategias didácticas para el área de Matemática, encontré un articulo que me llamo la atención, mostraba un tema de álgebra mediante un Mapa Conceptual, me quede sorprendida, presentaba dicho tema de tal forma que se comprendía a simple vista, sin pérdida de tiempo y sin ninguna complejidad. Motivada por este artículo, es como me animé a aplicar mapas conceptuales en la asignatura de Matemática II, como una estrategia de enseñanza-aprendizaje, con el fin de mejorar la comprensión de los alumnos y por ende la mejoría en su rendimiento académico. Deseando dejar un pequeño aporte en Didáctica de la Matemática, así como ayudar a los alumnos que se encuentran cursando dicha asignatura, como también a los docentes de esta hermosa área.

RESUMEN

Nuestra investigación titulada "La Aplicación de Mapas Conceptuales y el Rendimiento Académico en Matemática II. Caso: Estudios Generales de la Universidad de San Martín de Porres" tuvo como *objetivo* determinar el rendimiento académico de los estudiantes de la asignatura de matemática II ,según la enseñanza con el método tradicional y según la aplicación de mapas conceptuales en la universidad de San Martín de Porres, para lo cuál se trabajó con la siguiente *metodología:* mediante un estudio *cuasi experimental* se buscó demostrar el efecto que produce el uso de mapas conceptuales en la enseñanza del curso de matemática II, *comparando* por tanto dos métodos de enseñanza; Grupo Control: 82 alumnos con método de enseñanza tradicional y un Grupo Experimental: 82 alumnos con método de enseñanza usando los mapas conceptuales; en ambos grupos se evaluó el rendimiento académico en forma *longitudinal*, mediante la evaluación continua, prácticas calificadas, examen parcial y examen final. *Los resultados* revelaron que el método de enseñanza con mapas conceptuales mejora el rendimiento académico del alumnado (promedio= 13.35), frente al método tradicional (promedio= 11.23) y que tiene mejores efectos en los alumnos (promedio= 13.7) que en las alumnas (promedio= 13.0). *Concluyendo* de esta manera: que al empezar la asignatura de matemática II (grupo control y grupo experimental), tuvieron un promedio de notas (promedio = 2.5) y al finalizar el desarrollo de la asignatura, el promedio final de notas (promedio= 13.35), mostró una diferencia significativa entre el grupo que se aplicó el uso de mapas conceptuales frente al grupo que siguió con la metodología tradicional.

Palabras claves: mapa conceptual, rendimiento académico, matemática II.

ABSTRACT

Our title investigation "The Application of Conceptual Maps and the academic performance in Mathematic II. Case: General Studies of the university of San Martin de Porres" which had as aim, to determine the academic performance of the course of mathematics II, according to the education by the traditional method and according to the application of conceptual maps in the students of general courses of the university of San Martin de Porres by the following methodology: by means of a study almost experimental, which sought to demonstrate the effect that produces the use of conceptual maps in the education of the course of mathematics, doing a comparison therefore of two methods of education. Control Group: 82 students with method of traditional education and a Cases Group: 82 students with method of education using the conceptual maps; where the academic performance of both groups were evaluated in a longitudinal way,by means of the continuous assessment, which means; qualified practices, modular exam and a final exam.

The results showed that the method of education with conceptual maps improves the academic performance of the student body (Average = 13.35), opposite to the traditional method (Average = 11.23) and that has better effects in men (Average= 13.7) that in women (Average= 13.0). Concluding hereby: that on having begun the subject of the mathematical II (group control and experimental group), had an average of notes (Average = 2.5) and on having finished the development of the subject, the final average of notes (Average = 13.35), showed a significant difference between the group that applied to itself the use of conceptual maps opposite to the group that continued with the traditional methodology.

Key words: conceptual map, academic performance, the mathematics II.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO INICIAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación del Problema

En el proceso de E-A, particularmente de las matemáticas en el nivel universitario, destacan dos elementos vitales para lograr un eficaz desarrollo del mismo: el profesor y el alumno. La figura del profesor es vital para que los demás elementos del proceso funcionen adecuadamente gracias a la función que debe desarrollar como guía y mediador. No son muchos los profesores universitarios que asumen que su compromiso profesional como docente es hacer (facilitar) que los alumnos aprendan. No desean asumir esa responsabilidad ni se sienten preparados para hacerlo, por eso es que solo centran su atención en la enseñanza, no preocupándose si se ha producido el aprendizaje adecuado.

Enseñar no sólo es explicar, argumentar, los contenidos. Enseñar es gestionar el proceso completo de enseñanza-aprendizaje que se desarrolla en un contexto determinado, sobre unos contenidos concretos y con un grupo de alumnos con características particulares.

Un cambio necesario en el docente universitario es dar un gran paso de ser **"especialista en su disciplina"** a ser **"didáctico en su disciplina".** Nos hace falta dar ese gran salto para sentirnos miembros de un grupo de formadores y de una institución que desarrolla un plan de formación. En tal sentido, resulta imprescindible realizar transformaciones en la enseñanza tradicional. La educación superior debe lograr en el estudiante la capacidad de "aprender", es decir, la tarea de la universidad no consiste solamente en dar una gran cantidad de conocimientos sino en enseñar al alumno a pensar, a orientarse independientemente, para lo cual es necesario organizar una enseñanza que impulse el desarrollo de esta capacidad: que el estudiante de sujeto pasivo se convierta en el centro del proceso de aprendizaje.

Una gran parte del éxito del proceso docente depende de la utilización de métodos de enseñanza racionales y productivos que se seleccionan tomando en consideración los objetivos y las peculiaridades del proceso de asimilación de los conocimientos.

La asignatura de Matemática II es uno de los cursos en la que los alumnos de la Universidad de San Martín de Porres de la unidad académica de Estudios Generales tienen la mayor dificultad en el aprendizaje, desaprobando un 60% de los alumnos que llevan el curso.

Sabemos que una de las causas son los docentes que no dejan de lado la enseñanza tradicional; así como la cantidad y calidad de capacidades y destrezas que los alumnos ponen en juego cuando aprenden.

La estrategia didáctica de aplicar mapas conceptuales por parte del docente y la utilización de éstos en las aulas junto con un ambiente motivado permite el desarrollo cognitivo del educando, mejorando así el rendimiento académico. Esto, a su vez, representa un adecuado almacenamiento de contenidos en la estructura cognitiva del estudiante que implica un desarrollo del pensamiento. En este sentido, la actuación del docente usando mapas conceptuales permite una mejor asimilación del aspecto cognitivo del tema. Los mapas se consideran medios para lograr el desarrollo de capacidades y destrezas cognitivas (Román, 1988).

En los Estudios Generales de la Universidad de San Martín de Porres en donde se desarrolla la asignatura de Matemática II se pretende que el alumno aplique acertadamente los conceptos y métodos de la **matemática básica** en el planteamiento y solución de problemas específicos de su formación profesional; en ese caso, sostenemos, los mapas conceptuales pueden jugar un rol instrumental como herramienta poderosa para desarrollar destrezas y capacidades cognitivas para mejorar el rendimiento académico del alumno.

1.2. Formulación de Problemas

Identificado el problema crucial en cuanto al bajo rendimiento de los alumnos en la asignatura de Matemática II en Estudios Generales de la USMP, surgen algunos interrogantes que ayudan a formular el problema general y los específicos.

1.2.1. <u>Problema Principal</u>

¿Existe diferencia entre el rendimiento académico de la asignatura de Matemática II según la enseñanza con el método tradicional y según la aplicación de mapas conceptuales en los estudiantes de los Estudios Generales de la Universidad de San Martín De Porres?

La ejecución de esta investigación permitirá conocer el comportamiento de estas variables: dependiente e independiente.

1.2.2. <u>Problemas Secundarios</u>

-¿Cómo es el rendimiento académico de la asignatura de Matemática II al aplicar el método enseñanza tradicional, en estudiantes de los Estudios Generales de la Universidad de San Martín De Porres según el género? .

-¿Cómo es el rendimiento académico de la asignatura de Matemática II, al aplicar el método de enseñanza con mapas conceptuales, en los estudiantes de los Estudios Generales de la universidad de San Martín De Porres según el género? .

- ¿Cómo es el rendimiento académico según la prueba de entrada y salida en los estudiantes de la asignatura de Matemática II de los Estudios Generales de la universidad de San Martín De Porres, con el método de enseñanza tradicional y el método de enseñanza con mapas conceptuales?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo General

Determinar el rendimiento académico de la asignatura de matemática II según la enseñanza con el método tradicional y según la aplicación de mapas conceptuales en los estudiantes de Estudios Generales de la Universidad de San Martín De Porres.

1.3.2. Objetivos Específicos

-Saber como es el rendimiento académico de la asignatura de matemática II según la enseñanza del método tradicional, en estudiantes de los Estudios Generales de la Universidad de San Martín De Porres según el género.

-Conocer como es el rendimiento académico de la asignatura de matemática II, luego de la aplicación de mapas conceptuales, en los estudiantes de los Estudios Generales de la Universidad de San Martín De Porres según el género.

- Comparar el rendimiento académico según la prueba de entrada y salida en los estudiantes de la asignatura de matemática II de los Estudios Generales de la Universidad de San Martín De Porres, con el método de enseñanza tradicional y el método de enseñanza con mapas conceptuales.

1.4. Justificación

La ejecución de la presente investigación, se justifica por las siguientes razones:

a. Naturaleza

Los deficientes resultados académicos que se observan en los estudiantes de Matemática II de la Unidad Académica de Estudios Generales de la USMP, hacen necesario la aplicación de nuevas estrategias competentes; por eso, urge el estudio necesario a fin de aplicar nuevos métodos de enseñanza, con la intensión de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.

b. Magnitud

Es una población apreciable de estudiantes universitarios de nuestro país que tienen problemas de aprendizaje en la asignatura de Matemática, viéndose reflejado en su bajo rendimiento académico. Este hecho es un indicador de la magnitud del problema y la urgencia de buscar alternativas de solución adecuada.

c. Trascendencia

Actualmente los alumnos de Estudios Generales de la USMP que se matriculan en matemática II son aproximadamente 800, de los cuales un gran porcentaje (60%) de alumnos desaprueban dicha curso; población aproximada que en futuras promociones puede ser beneficiada con un mejoramiento del método de enseñanza.

d. Viabilidad

La investigación es viable, pues se dispone de los recursos necesarios para llevarla a cabo. Existe la población vulnerable a este curso, llana a querer mejorar y aprender.

e. Metodológica

Al no haberse realizado estudios en ninguna universidad peruana, aplicando mapas conceptuales como una estrategia didáctica para la asignatura de matemáticas, con este estudio se desarrolla la preocupación en investigar el aspecto metodológico de la E-A de las matemáticas.

f. Social

Los resultados obtenidos de la ejecución del presente proyecto de investigación, servirán a los docentes, alumnos de la Universidad de San Martín de Porres, estudiantes de Educación (futuros docentes) y a otros interesados en el tema; por tanto los resultados encontrados permitirán inferir en esta población estudiantil.

1.5. Limitaciones y facilidades.

a. **Teórica:**

Para la elaboración y ejecución de la presente investigación se utilizó teorías científicas que tratan el problema de investigación, solo consideramos a las más fundamentales. Entre ellas tenemos:

_La teoría de la asimilación de Ausubel.

_El mapa conceptual (Novak).

_El Rendimiento Académico.

b. Temporal:

Por la aplicabilidad de un método de enseñanza, se considera de tipo longitudinal, se inició en Octubre del 2008 y terminó en Diciembre del 2010.

c. Espacial:

El trabajo fue realizado en la Unidad Académica de Estudios Generales de la Universidad de San Martín de Porres, que se encuentra ubicada en Santa Anita. Las unidades de análisis correspondieron a los alumnos de la asignatura de Matemática II.

d. Facilidades:

Para el desarrollo de la investigación se contó con el tiempo necesario, los recursos económicos, la tecnología apropiada, y el acceso a las fuentes de información

1.6. HIPÓTESIS

1.6.1 Hipótesis Principal

La aplicación de los mapas conceptuales como estrategia didáctica en la asignatura de Matemática II de la unidad académica de Estudios Generales de la Universidad de San Martín de Porres mejora el rendimiento académico de los alumnos.

1.6.2 Hipótesis Secundarias

1. El rendimiento académico de la asignatura de Matemática II según la enseñanza del método tradicional, en estudiantes de los Estudios Generales de la Universidad de San Martín De Porres no muestra diferencia entre los alumnos de género masculino y los alumnos de género femenino.

2. El rendimiento académico de la asignatura de Matemática II, en los estudiantes de la asignatura de matemática II de los Estudios Generales de la Universidad de San Martín De Porres, luego de la aplicación de mapas conceptuales, muestra diferencia entre los alumnos de género masculino y los alumnos de género femenino.

3. El rendimiento académico según la prueba de salida en los estudiantes de la asignatura de matemática II de los Estudios Generales de la Universidad de San Martín De Porres, muestra diferencia entre los alumnos que recibieron el método de enseñanza tradicional y los alumnos que recibieron el método de enseñanza usando mapas conceptuales.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación

Las matemáticas han llegado a ser consideradas como una asignatura muy importante para la educación en todos los niveles, desde la educación primaria hasta los niveles universitarios. A pesar del reconocimiento de la importancia de las matemáticas, dirigiendo la vista a las instituciones educativas, tanto de niveles básicos como de niveles universitarios, se aprecian y se distinguen situaciones difíciles para el proceso E-A. A pesar del gran potencial educativo que tienen las matemáticas (una gran oportunidad para desarrollar la cognición), hoy en día existen, en todo el mundo, problemas en torno a la enseñanza y el aprendizaje de esta materia.

Ya Ausubel, al analizar la realidad escolar, se dio cuenta del predominio del aprendizaje memorístico, caracterizado por la adquisición de los conocimientos a través de unos procedimientos repetitivos. Ante esta situación surge la alternativa del aprendizaje por descubrimiento, en la cual el alumno adquiere los conocimientos por sí mismo, es decir los redescubre, sin darles una organización previa. En el curso de matemática, se complica más el aprendizaje, los alumnos utilizan el aprendizaje memorístico, pues creen que solo se necesita aprender formulas matemáticas, y no se dan cuenta que la matemática contribuye como lo dice Pérez[1], "**al desarrollo del pensamiento crítico y autónomo**". Pues aprender matemática proporciona herramientas conceptuales para analizar la información cuantitativa presente en las noticias, opiniones, publicidad, aportando al desarrollo de las capacidades de comunicación, razonamiento y abstracción e impulsando el desarrollo del pensamiento intuitivo y la reflexión lógica.

En el marco del paradigma cognitivo en educación, la didáctica de las matemáticas es entendida como una manera o maneras particulares de proceder en el aula para contribuir con el aprendizaje y considera que el aprendizaje de las matemáticas implica el desarrollo de varias capacidades y destrezas, es decir, el desarrollo de la cognición del aprendiz.

Son numerosos los investigadores que trabajan en la búsqueda de alternativas didácticas que conduzcan al "cambio conceptual" en los estudiantes. Entre ellos destaca Ausubel, quien cuestiono que el aprendizaje por descubrimiento fuese la alternativa adecuada al aprendizaje memorístico. Para él la distinción entre aprendizaje memorístico y aprendizaje significativo es más importante, pues se apoya en criterios de contraposición más coherentes. El aprendizaje memorístico o repetitivo se produce cuando **"la tarea de aprendizaje consta de puras asociaciones arbitrarias"**[2] (números, listas, pares asociados, etc.). En la asociación de los conceptos no hay una relación sustancial y con significado lógico. El alumno no intenta asociar el nuevo conocimiento con la estructura de conocimientos que ya posee en su estructura cognitiva, por eso se produce una memorización mecánica o repetitiva de los datos, hechos o conceptos. El aprendizaje significativo tiene lugar cuando se establece relaciones entre los nuevos conocimientos existentes en el alumno, o con alguna experiencia anterior, es decir es lo opuesto al aprendizaje memorístico.

[1] PÉREZ, Olga. "¿Cómo diseñar el sistema de evaluación del aprendizaje en la enseñanza de las matemáticas?", Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, julio/año-vol. 9, número 002, Distrito Federal México, 2006, pp. 267-297.

[2] AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J. D., y HANESIAN, H. Psicología Educativa. Editorial. Trillas, México, 1989, p. 37.

Ausubel, insiste que la estructura cognitiva de cada persona viene representada por un sistema de conceptos organizados jerárquicamente, siendo estos conceptos representaciones que el individuo forma a partir de su experiencia sensorial previa. Esta estructura es, además, flexible. A medida que tenemos nuevas experiencias y acceso a más información, los nuevos conocimientos se relacionan con los conceptos ya existentes dando lugar a una variación de éstos, bien porque los viejos conceptos amplían su significación, bien porque se modifican para poder interpretar los nuevos hechos..

La Teoría de Asimilación del Aprendizaje Cognitivo (Novak, 1982), propone como estrategia didáctica la elaboración de mapas conceptuales para conseguir un aprendizaje significativo frente al memorístico. Los mapas conceptuales son instrumentos desarrollados por Joseph Novak y Bob Gowin en la Universidad de Cornell para estudiar la formación de conceptos y significados en los estudiantes (1988). La elaboración de mapas por parte del docente y la utilización de éstos en las aulas junto con un conjunto de estrategias didácticas permite el desarrollo cognitivo del educando. Esto, a su vez, representa un adecuado almacenamiento de contenidos en la estructura cognitiva del estudiante que implica un desarrollo del pensamiento. En este sentido, la actuación del docente guiada por mapas conceptuales permite una intervención cognitiva.

El **esquema conceptual** es entonces, un constructo y el **mapa conceptual**, una representación de aquel según la percepción de quien lo elabora. En la construcción de un mapa conceptual interviene entonces el esquema conceptual de quien lo elabora, de cuál es su idea de una válida organización de conceptos y relaciones, y sobre la forma de enseñarla o promover su aprendizaje. Este es un factor determinante en la labor docente, cuando el profesor hace una estimación del esquema conceptual de sus alumnos y sobre esta base decide una particular **secuencia instruccional.**

Como producto de investigaciones se ha encontrado que los mapas conceptuales representan una herramienta didáctica muy útil dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, ya que los mapas conceptuales no solo contemplan conceptos, sino que pueden mostrar aspectos sobre los procedimientos para resolver problemas.

Los mapas conceptuales son herramientas gráficas para organizar y representar conocimiento. Ellos incluyen conceptos, generalmente encerrados en círculos o cajitas de algún tipo, y relaciones entre los conceptos indicadas por una línea conectiva que enlaza dos conceptos. Las palabras sobre la línea, denominadas palabras de enlace o frases de enlace, especifican la relación entre los dos conceptos.

Existen dos características de los mapas conceptuales que son importantes en la facilitación del pensamiento creativo; la estructura jerárquica que está representada en un buen mapa conceptual y la habilidad de buscar y caracterizar nuevos enlaces cruzados. Un elemento final que puede ser agregado a los mapas conceptuales son los ejemplos específicos de eventos u objetos, los cuales ayudan a aclarar el significado de un concepto dado. Normalmente estos no están incluidos en óvalos o rectángulos, ya que son eventos u objetos específicos y no representan conceptos.

Sabemos que el aprendizaje es un proceso de desarrollo de estructuras significativas. Se identifica con "conocer" definido como comprensión del significado. La formación y desarrollo de la estructura cognitiva depende del modo como percibe una persona los aspectos psicológicos del mundo personal, físico y social.

El mapa conceptual es un recurso esquemático para representar un **conjunto de significados conceptuales** incluidos en una **estructura de proposiciones,** como se desprende de las propias palabras de Novak.

Al enseñar la asignatura de Matemática II se pretende que el alumno aplique acertadamente los conceptos y métodos de la **Matemática básica** en el planteamiento y solución de problemas específicos de su formación profesional.

De lo mencionado los mapas conceptuales representan una herramienta poderosa para desarrollar destrezas y capacidades cognitivas.

Algunos antecedentes, referidos al estudio y uso de mapas conceptuales, que motivan este estudio nuestro, son expuestos a continuación:

Venegas[3] aplico mapas conceptuales en el curso de Didáctica universitaria para docentes, observando que los mapas conceptuales de los docentes de cursos de carácter general como Biología General, Química, Matemática, Economía, Estadística, por ejemplo, organizan el contenido con más facilidad en representaciones jerárquicas lineales, verticales con mínimas interrelaciones entre los diferentes brazos conceptuales que representan. La evidencia de la fragmentación en el tratamiento "imaginado" o "previsto" del contenido, muestra que los docentes al mirar sus producciones, se preocupan de inmediato y con sorpresa ante sus propias representaciones elaboradas, por su enseñanza en sus cursos y por su planificación didáctica.

Silva[4] nos comenta su experiencia al trabajar con mapas conceptuales en el área de matemática, donde observó en algunos de sus alumnos el incremento de la organización y asimilación conceptual, la creatividad, la relación social y sobre todo el gusto por aprender gracias a esta estrategia didáctica. Opina que los Mapas Conceptuales es una estrategia excelente que permite la integración constructiva del pensamiento, el sentimiento y la acción factores que nos permiten darle un significado a la experiencia y así cumplir el propósito principal de la educación.

---

[3] VENEGAS, María. El Empleo de los Mapas Conceptuales en la Educación Superior Universitaria. Universidad de Costa Rica, Costa Rica. San José, Costa Rica, 2006.San José, Costa Rica, 2006.

[4] SILVA, Juan. Una Experiencia Educativa con Mapas Conceptuales y Matemática Elemental en un entorno Tradicionalista. Escuelas Secundarias Técnicas, Villa de Reyes, San Luis Potosí. México, 2006.

Bravo y Vidal[5] luego de aplicar los mapas conceptuales para el aprendizaje del curso de Química General en los estudiantes de la carrera de Farmacia de la Universidad de la Habana. Concluyen que se puede aplicar los mapas conceptuales en las conferencias como una estrategia de instrucción para brindar al alumno una orientación completa y generalizada sobre el tema a tratar; a la vez que se le suministra una estrategia valiosa para que él por sí mismo procese y resuma la información científica que debe aprender. En las clases de resolución de problemas, el mapa conceptual puede ser empleado como estrategia de aprendizaje, cuando el alumno lo construye de forma individual o en grupo. De esta forma, el estudiante realiza un análisis más integral del objeto de estudio, pues logra una mayor organización en la estructura de su conocimiento. El mapa conceptual puede ser una estrategia de control del aprendizaje porque revela la forma en que los conocimientos se encuentran organizados en la estructura mental del alumno.

En el contexto del planteamiento de Ausubel[6] sobre el aprendizaje, ubicamos el mapa conceptual de acuerdo a este autor el factor de mayor influencia en el aprendizaje es lo que el estudiante ya conoce, y la ocurrencia del aprendizaje significativo se da cuando quien aprende, establece consciente y explícitamente relaciones entre el nuevo conocimiento y el que ya posee. El profesor contando entonces con sus propios esquemas conceptuales y una idea de cómo debe estar organizado el conocimiento (su mapa conceptual, eventualmente compartido por una comunidad), selecciona partes de este mapa conceptual para diseñar una secuencia instruccional con el objeto de incidir en los esquemas.

Para Novak[7] **"los mapas conceptuales desempeñan en el aula una función clave para representar los conocimientos"**. Los mapas conceptuales son un buen apoyo para el profesor pues ayuda a organizar el conocimiento para enseñarlo; pero también ayudan a

---

[5] BRAVO,S.&VIDAL,G. El Mapa Conceptual como estrategia de enseñanza y aprendizaje en la resolución de problemas. Dpto. Química General. Facultad de Química. Universidad de la Habana,2006.

[6] AUSUBEL,D. P.; NOVAK, J.D., y HANESIAN, H. Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. México: Décima reimpresión, Editorial Trillas, México, 1997,pp. 56-59.

[7] NOVAK, J. D. Conocimiento y aprendizaje. Madrid: Alianza, 1998,pp. 36-40

los alumnos en su desempeño al tener aprendizajes de calidad (no memorísticos).Los mapas conceptuales no son una manera distinta de disponer o acomodar los contenidos, sino que representan una herramienta poderosa para desarrollar destrezas y capacidades cognitivas: para desarrollar el pensamiento. Detrás de los mapas conceptuales esta un cuerpo teórico riguroso que lo sustenta. Enseñar en el aula con una didáctica apoyada en mapas conceptuales contribuye al aprendizaje de contenidos, pero la construcción de mapas y su puesta en marcha en el aula requiere de una reflexión profunda por parte del docente.

2.2 Bases Científicas

2.2.1. Conceptualización del Mapa Conceptual

El Mapa Conceptual es una técnica creada por Joseph D. Novak, quien lo presenta como una "**estrategia**", un "método" y un "recurso esquemático".

a. Estrategia: **"Procuramos poner ejemplos de estrategias sencillas, pero poderosas en potencia, para ayudar a los estudiantes a aprender y para ayudar a los educadores a organizar los materiales objeto de este aprendizaje"** [8]

b. Método: **"La construcción de los mapas conceptuales [...] es un método para ayudar a estudiantes y educadores a captar el *significado* de los materiales que se van a aprender"** [9]

c. Recurso: **"Un mapa conceptual es un recurso esquemático para representar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones"**. Es decir, **"los mapas conceptuales tienen por objeto representar relaciones significativas entre conceptos en forma de proposiciones"** [10]

---

[8] NOVAK, J. D. y Gowin, D.B. Aprender a aprender. Barcelona: Martínez Roca, 1988, p.19

[9] Ibid, p.19

[10] Ibid, p.33

De lo expuesto, el mapa conceptual es un instrumento o medio y como tal tiene un propósito o fin, por lo que adquiere valor, dependiendo de la meta que ayude a lograr y de su eficacia. Este instrumento educativo eminentemente práctico, tiene una base teórica que la respalda.

2.2.1.1. El Aprendizaje Significativo. Elementos y Características

Su base teórica recae en la Teoría del Aprendizaje de Ausubel, quien define el aprendizaje significativo, como aquel **"aprendizaje que puede relacionarse, de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra), con lo que el alumno ya sabe y si éste adopta la actitud de aprendizaje correspondiente para hacerlo"** [11]

Este tipo de aprendizaje se da, entonces, cuando el estudiante logra enlazar los conocimientos nuevos que va adquiriendo con el cuerpo de conocimientos o ideas previas que ya posee con anterioridad. La adquisición de los nuevos conocimientos modifica o complementa a los conocimientos previos. La efectividad de este aprendizaje, está en función de la información (conocimientos nuevos) y del alumno.

Para que sea significativo, este aprendizaje requiere que la información:

- Sea potencialmente significativa. La nueva información debe ser susceptible de relacionarse con las ideas previas del educando.
- Presente una organización interna. Cada parte o sección de la nueva información tenga relación con el resto, formando un todo coherente.
- Sea sustentada por el uso de procedimientos previamente aprendidos por el educando.

Y el aprendizaje significativo es efectivo dependiendo del alumno, porque:

- Exige una estructura cognitiva previa. Requiere que el educando tenga ideas previas.

[11] AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J. D., y HANESIAN, H. Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo. Editorial. Trillas (2da edición), México,1995,p.37

- Requiere una actitud favorable hacia la comprensión. El educando muestra interés en buscar o entablar relaciones entre la nueva información que recibe con sus ideas previas.

Diremos que se ha realizado un ***aprendizaje significativo,*** cuando el educando es capaz de expresar con sus propias palabras, dar ejemplos y responder a preguntas, lo nuevo que ha aprendido.

Pues bien, los mapas conceptuales proporcionan un resumen esquemático de lo aprendido y ordenado de manera jerárquica. También Novak argumenta que los mapas conceptuales son instrumentos para negociar significados, ya que ante un nuevo conocimiento, se puede dialogar, intercambiar, compartir significados y así obtener cada uno su aprendizaje.

Elementos

Pasaremos a dar una definición descriptiva que permita diferenciarlo de otros instrumentos o medios educativos. De acuerdo con la definición de Novak, el mapa conceptual contiene tres elementos fundamentales:

a) Conceptos

Según Novak, los conceptos son las imágenes mentales que provocan en nosotros las palabras o signos con los que expresamos regularidades. Esas imágenes mentales tienen elementos comunes en todos los individuos y matices personales, por lo que nuestros conceptos no son exactamente iguales, aunque usemos las mismas palabras. En términos más sencillos: **"Si al escuchar una palabra (o un grupo de palabras) se genera en el oyente una imagen mental, entonces esa palabra (o grupo de palabras) es un concepto"**[12] .

---

[12] ULIBER Benito. El nuevo enfoque pedagógico y los mapas conceptuales. Editorial San Marcos, Perú, 2000, p.31

"Un número reducido de conceptos se adquiere pronto mediante el descubrimiento. La mayor parte de los significados asignados a las palabras se aprende a través de proposiciones que incluyen el nuevo concepto, aunque la ayuda empírica facilite este aprendizaje" [13]

Los conceptos pueden referirse a acontecimientos como: terremoto, guerra, calentamiento global; a objetos como refrigerador, USB, casa; a animales y a cualidades como honradez, humildad, etc. Los conceptos dentro del mapa conceptual se escriben con letras mayúsculas.

b) Palabras-Enlace

Son palabras que sirven para enlazar o unir los conceptos y permite visualizar el tipo de relación entre ellos. Las palabras enlace **no producen imágenes mentales** y se escriben con letras minúsculas.

c) Proposición

Es un concepto compuesto, expresada generalmente por una oración y está constituida por dos o más conceptos unidos por las palabras-enlace. Es la unidad semántica más pequeña que tiene valor de verdad, puesto que se afirma o niega algo de un concepto; va más allá de su denominación.

Ejemplo:
Una función tiene dominio y rango.
Los conceptos son "función", "dominio" y "rango", mientras que la palabra de enlace es "tiene".

No sólo es importante mencionar los elementos de un mapa conceptual, pues el gráfico es la manifestación de una estructura mental de conceptos y proposiciones, es mucho más

[13] ONTORIA Antonio. Mapas Conceptuales: una técnica para aprender. Editorial Narcea , Madrid 2001, p.36

importante lo interno, lo que hace que un mapa conceptual sea una técnica cognitiva y que nos ayude a conseguir aprendizajes significativos.

Características propias de los mapas conceptuales

Son tres características que los diferencian de los demás recursos gráficos y de otras estrategias o técnicas cognitivas.

1. Jerarquización

En los mapas conceptuales los conceptos están dispuestos por orden de importancia o de "inclusividad". Así se debe partir de lo general a lo particular. Los ejemplos se sitúan en último lugar y no se enmarcan. Además, en un mapa conceptual, sólo aparece una vez el mismo concepto.

2. Selección

Los mapas conceptuales constituyen un resumen de un mensaje, tema o texto, por eso deben contener lo más importante de dicha información. Para comenzar a construir los mapas conceptuales, hay que seleccionar los términos que hagan referencia a los conceptos en los que conviene centrar la atención. Cuando el tema es muy amplio, conviene presentarlo en vista panorámica y otros en subtemas más concretos.

3. Impacto Visual

Parafraseando a Novak, un buen mapa conceptual debe ser conciso, relacionar las ideas principales de un modo simple y **"vistoso".** Para mejorar el impacto visual, los conceptos se escriben con letras mayúsculas y los enlaces con minúsculas. Los conceptos se enmarcan generalmente con elipses. Sin embargo cuando los conceptos a encerrarse están formados por oraciones de un número grande de palabras, algunos autores lo reemplazan por rectángulos con vértices redondeados. Estc caso se da al elaborarse mapas conceptuales para Educación Superior. **En este trabajó se encerró los conceptos en rectángulos, para poder trabajar con los símbolos matemáticos.**

2.2.1.2. Aplicación en el Aprendizaje Significativo-Cognitivo

Novak crea los mapas conceptuales, para llevar a la práctica el ***aprendizaje significativo*** de Ausubel. Por lo que, la aplicación de los mapas conceptuales debe trabajar cuatro aspectos básicos:

a. Conexión con las Ideas Previas

Se puede hacer de dos maneras:

- Presentamos al alumno el concepto que tratamos de enseñarle y le pedimos que construya un mapa conceptual con todos los conceptos que considere relacionados con el primero.
- Presentamos al alumno una lista de conceptos del tema a trabajar para que elabore con ellos un mapa conceptual.

b. Inclusión

Como profesores sabemos qué conceptos son importantes sobre el tema a trabajar, debemos relacionarlos adecuadamente, teniendo en cuenta su grado de importancia en el tema. Al analizar los mapas conceptuales construidos por los alumnos, recordemos que no hay un solo mapa correcto ya que un concepto puede concebirse con un nivel distinto de inclusividad.

c. Diferenciación Progresiva (De "arriba a abajo")

El concepto "inclusión" cobra vigencia en la elaboración de los mapas conceptuales, pero aún más, en la comprensión de cómo se produce el "aprendizaje significativo subordinado": la nueva idea o concepto que se aprende se halla jerárquicamente subordinada a otra ya existente, las ideas previas de quien aprende. El aprendizaje se efectúa cuando el nuevo concepto (nuevo conocimiento) se subordina (se relaciona subordinadamente) con las ideas previas de mayor nivel de abstracción, generalidad o inclusividad; es decir, los nuevos conceptos vienen a ser "subconceptos" de otro concepto de mayor abstracción preexistente en la estructura cognitiva del sujeto. Esto se conoce como **Diferenciación Progresiva**. El mapa conceptual permite visualizar este tipo de aprendizaje, ya que es una "pirámide de conceptos", ocupando la parte más alta el concepto más general, el que incluye a los conceptos que van debajo de él.

d. Reconciliación Integradora (De "abajo a arriba")

Es un proceso inductivo: de lo particular a lo general. Esto corresponde al "aprendizaje significativo supraordenado": los conceptos o ideas previas poseen un menor grado de abstracción, generalidad o inclusividad que los nuevos conceptos que va a aprender. El aprendizaje se efectúa cuando al adquirir la nueva información, los conceptos previos se reorganizan, reconciliando en forma integradora los atributos de varios conceptos en otro concepto más general (supraordenado) que los incluya, llamado por eso *"concepto inclusor"*.

2.2.1.3 Como Estrategia Didáctica

El acto de enseñar, tarea muy noble y sacrificada que el docente realiza, es compartir nuestros conocimientos en una forma mucho más clara a nuestros alumnos. Sin embargo; sabemos que este proceso de enseñar, depende de si sabemos hacer que nuestros alumnos quieran recibir nuestros conocimientos, hacerlos suyos para que comprendan realmente lo enseñado. Es una especie de negociación de significados, aquí entran a tallar los mapas conceptuales, ya que nos ayudan a explicitar los conceptos que los alumnos ya conocen y las proposiciones que puedan construir con ellos. Pues antes de compartir conocimientos, debemos tener en cuenta las ideas previas que los estudiantes poseen sobre lo que deseamos transmitirles.

Para comprender el valor del mapa conceptual como medio de compartir significados, debemos tener muy claro que no hay un mapa conceptual único y definitivo sobre cualquier tema, pues cada persona tiene sus propios conocimientos previos, el nivel de jerarquización de los mismos, según la importancia que establezca entre ellos y el nivel de inclusión que perciba en dichos conceptos. Por ello no es extraño que los alumnos elaboren mapas muy diferentes sobre un mismo tema, llegando algunas veces a concepciones equivocadas.

El aprendizaje es una experiencia que se vive de forma individual, pero el conocimiento es un hecho que puede ser compartido. Los significados propios del conocimiento presentan la posibilidad de ser intercambiados e incluso negociados con otros compañeros, con el fin de conseguir la construcción de un mapa conceptual consensuado por todos, en el que se plasmen los conceptos más significativos de cada uno de los alumnos, previamente negociados.

a) Experiencia Participativa en el Aula

El mapa conceptual está relacionado con la metodología participativa, pues en el aula todos participan para la creación de los mapas. Ambos términos adquieren su máximo sentido en el marco del aprendizaje significativo que se manifiesta por las siguientes características:

- Es un aprendizaje penetrante, pues en su realización se implica toda la persona, ya sea en lo afectivo como en lo cognitivo.

- Es un aprendizaje autoiniciado, ya que parte de las inquietudes del alumno, y no por parte del profesor.
- Es un aprendizaje facilitador, exige un clima relajado, sin temores iniciales y que favorezca la construcción del Yo.

Todo esto, permite que los alumnos estén cómodos consigo mismos y con los demás, a la vez que sientan la libertad de expresarse en un ambiente donde todos quieren incrementar y mejorar sus conocimientos. Así el mapa conceptual ayuda en la participación activa y creativa de los alumnos.

El mapa conceptual es un buen medio para poner en marcha el aprendizaje significativo, pues:

- Su práctica, hace que el alumno se comprometa en la tarea.
- Su realización, manifiesta sus conocimientos previos.
- El resultado es abierto, no hay un único mapa correcto, lo que motiva la iniciativa personal.

La práctica del mapa consensuado en grupo enseña a los alumnos a cooperar en una tarea común con sus compañeros y a entender lo que es "participación en aula", deben dejar de lado sus propios intereses y aceptar los aportes de los demás. En la tarea de construcción de un mapa conceptual, el docente debe motivar el ambiente del aula, también es fuente de información, en el cuál se podrán apoyar los estudiantes al tener alguna duda o dificultad. Obviamente las potencialidades del alumno es un elemento importante en la metodología participativa. Pues debe reconocer sus conocimientos previos y si le faltase información, deberá buscarla. Además que hará una negociación de significados con sus compañeros de grupo, para finalmente jerarquizar sus conocimientos.

Al trabajar los mapas conceptuales, el alumno ya no se siente sometido a su profesor, el mismo reflexiona sobre su aprendizaje y lo pone en práctica en las demás asignaturas. El mapa conceptual, ayuda a manejar y comprender mejor los conceptos, contribuyendo a un análisis de reflexión y a un satisfactorio esfuerzo individual y a lograr una buena participación con los demás.

b) Relación con la Unidad Didáctica

Recordando desde sus comienzos sobre el proceso educativo, sabemos que inicialmente el profesor era el autor principal de dicho proceso, para luego comprender que es un proceso bidireccional alumno-profesor, en el cuál nuestra tarea es de orientación hacia el logro de que nuestros alumnos "aprendan a aprender", es decir a que ellos construyan sus propios conocimientos. Otra tarea importante es investigar para mejorar nuestro proceso educativo, y así seguir "aprendiendo".

Para poder lograr con nuestra tarea designada como docentes, necesitamos de estrategias cognitivas que nos ayuden tanto a nosotros como a nuestros alumnos en la construcción del conocimiento. En este sentido los mapas conceptuales son un buen procedimiento para "aprendan a aprender".

2.2.1.4 El Empleo en Matemáticas en la Educación Universitaria

En nuestro sistema universitario, se aprecia diferentes metodologías de enseñanza, que muchas veces va de acuerdo con la diversidad de profesiones que se ofrecen, con las prácticas didácticas que se han construido a lo largo del tiempo y consecuente con la transferencia de información didáctica proveniente de otros campos del conocimiento. Pero el hecho de la existencia de diferentes metodologías de enseñanza, no garantiza la calidad en las prácticas docentes. Nos referimos a las prácticas que desde diferentes perspectivas, mantienen al profesor como centro y fin de la acción educativa y al estudiante como espectador. Estas prácticas poco aportan al desarrollo intelectual de los estudiantes, en término de que en tanto la enseñanza es un acto interventivo, intencional, ético por naturaleza, habría de promover el logro de niveles mayores de autonomía, para resolver las tareas propias de su aprendizaje.

Este tema es un asunto de interés universitario que encontramos en las demandas que constantemente se plantean para mejorar la formación de los estudiantes. Como herramienta para apoyar el aprendizaje de los estudiantes en la universidad, se puede incorporar el uso pedagógico de los mapas conceptuales en diferentes cursos. En algunas universidades ya se vienen realizando experiencias de enseñanza-aprendizaje con la aplicación de mapas conceptuales, como nos menciona Venegas[14] quien aplicó mapas conceptuales en el curso de Didáctica universitaria para docentes, observando que los docentes de cursos de carácter general como Biología General, Química, Matemática, Economía, Estadística, por ejemplo, organizaban el contenido en mapas conceptuales con más facilidad en representaciones jerárquicas lineales, verticales con mínimas interrelaciones entre los diferentes brazos conceptuales que representan. La evidencia de la fragmentación en el tratamiento "imaginado" o "previsto" del contenido, muestra que los docentes al mirar sus producciones, se preocupan de inmediato y con sorpresa ante sus propias representaciones elaboradas, por su enseñanza en sus cursos y por su planificación didáctica.

Los profesores de Matemáticas se enfrentan constantemente al problema de lograr que sus alumnos construyan, de la mejor manera posible, su conocimiento matemático. Muchos problemas que surgen en el aula o fuera de ella, pese a parecer problemas de contenido son en realidad, casi siempre, problemas de aprendizaje. Como señalan Carulla y Gómez **"en algunos casos nos cuesta trabajo comprender por qué algunos de nuestros estudiantes no pueden avanzar en la construcción de su conocimiento. Y en muchas ocasiones, con o sin razón, tendemos a culpar a los estudiantes de esta situación, al afirmar que vienen mal preparados o que no tienen la actitud apropiada hacia las matemáticas"**[15]. ¿Qué elementos podemos introducir en la docencia de matemáticas para tratar de ayudar a nuestros alumnos

[14] **VENEGAS,** María. El Empleo de los Mapas Conceptuales en la Educación Superior Universitaria. Universidad de Costa Rica, Costa Rica. San José, Costa Rica, 2006.San José, Costa Rica, 2006.

[15] CARULLA, C., GÓMEZ, P. (1999): "Sistemas de representación y mapas conceptuales como herramientas para la construcción de modelos pedagógicos en matemáticas", extraído de la dirección electrónica http://www.districalc.com/Docs/Congreso_Internal_Ponencias.pdf con fecha 12/10/08

a construir su conocimiento matemático? En este trabajo proponemos utilizar los mapas conceptuales.

Los mapas conceptuales se han extendiendo en su dominio de acción desde el nivel universitario al preescolar (mapas preconceptuales). Sin embargo, como señala Del Castillo-Olivares **"por alguna razón en Matemáticas todavía no se ha abrazado este recurso como método de aprendizaje significativo"**[16]. Los alumnos se enfrentan habitualmente a la resolución de problemas "memorizando algoritmos", sin relacionar conceptos; se enfrentan a los conceptos como elementos aislados, o asociados si se solapan en un problema. La observación de los mapas conceptuales permite evaluar la cantidad y claridad de los conceptos manejados, tanto por la jerarquía que presenten los grupos como por las relaciones cruzadas que planteen y la relación con los ejemplos tratados. Es también, un medio para observar los errores y lagunas conceptuales de los alumnos, permitiendo analizar la línea argumental del tema y relacionar conceptos.

2.2.2. Conceptualización del Rendimiento Académico

El proceso educativo se aprecia cuantitativamente (visualiza) en las notas, por tal motivo es que a los docentes nos preocupa las "malas notas" (notas desaprobatorias o bajas) de los alumnos. Esta preocupación nos lleva a una reflexión y a preguntarnos ¿qué está fallando? , ¿nosotros los profesores?, ¿los alumnos?. Será que no estamos llegando al alumno en forma adecuada o quizás será el mismo alumno que se esta desviando de su proceso de aprendizaje. Sea como fuese, debemos llegar a reconocer el problema, para saber qué estrategia nos ayudará a lograr nuestro propósito de enseñar eficientemente.

Las notas nos indican, la comprensión, por parte de los alumnos, de ciertos contenidos enseñados, asimismo las dificultades que tienen en los mismos. Estó engloba el Rendimiento Académico, que es un término muy difícil de definir. Para empezar "rendir", es alcanzar el mejor resultado en el menor tiempo y esfuerzo posible. **"Mejorar los**

---

16 DEL CASTILLO-OLIVARES BARBERÁN, José (2006): "Mapas conceptuales en Matemáticas", extraído de la dirección electrónica www.cip.es/netdidactica/articulos/mapas con fecha 12/10/08

rendimientos no sólo quiere decir obtener notas más buenas, por parte de los alumnos, sino aumentar, también el grado de satisfacción psicológica, de bienestar del propio alumnado y del resto de elementos implicados (padres, profesores, administrativos,..." [17] Por lo mismo, necesitamos de estrategias que nos ayuden a obtener rendimientos mejores y más satisfactorios.

Rendimiento Académico, entonces, es el resultado de un conjunto de habilidades, destrezas, hábitos, ideales, aspiraciones, intereses, inquietudes, realizaciones que el estudiante ha adquirido en su proceso de la E-A. Es decir, el rendimiento académico es un indicador del nivel de aprendizaje alcanzado por el alumno. En tal sentido, el rendimiento académico se convierte en una tabla imaginaria de medida para el aprendizaje logrado en el aula, que constituye el objetivo central de la educación.

El indicador más aparente y recurrente del rendimiento son las notas, es una realidad que se nos impone sobre cualquier otra. Las notas muestran el rendimiento del alumnado, además que nos ayudan a saber **"dónde está el alumnado en cada momento"** y sus **"posibilidades en el futuro"**[18].

2.2.2.1. Rendimiento Académico en la Universidad

Pensemos en el cambio que sufren nuestros alumnos, al pasar del Colegio a la Universidad. Primero presentan un temor ante lo nuevo acompañado de una satisfacción personal por estar empezando una carrera profesional. En la universidad se investiga, se debate, se reflexiona sobre los nuevos conocimientos que se va adquiriendo. El rendimiento universitario, es muy complejo, sobre todo por situarse en una etapa de adolescencia, en que el alumno ya no es un niño pero tampoco un adulto, tiene sensaciones más intensas, además que esta sólo (los padres ya no están pendientes de ellos como en el colegio).

---

[17] ADELL Marc. Estrategias para mejorar el rendimiento académico de los adolescentes. Ediciones Pirámide, España , 2002, p.26
[18] Ibid ,p.27

Una vida universitaria que empiezan a sentirla al momento de las evaluaciones, les exige mucho sacrificio pero asimismo los motiva a seguir adelante. En esta fase hay que tener mucho cuidado, de no frustrarlos, lo que mide esto es su rendimiento, como va en sus "notas". Sin embargo también resulta fácil de comprender, que un buen rendimiento puede servir de acicate, de mayor interés para que el alumno siga esforzándose más y más, a gusto, rindiendo más como simple consecuencia lógica de su mayor esfuerzo.

En el ámbito universitario, si el docente quiere obtener buenos resultados en su alumnado (rendimiento académico) debe hacer que ellos participen en clase, ya que es necesario que se comprometan en su aprendizaje del día a día y también debe tratar de que los alumnos se sientan cómodos con la metodología de enseñanza, con las estrategias que se implementa para mejorar el quehacer docente; es decir necesitamos la aceptación por parte de ellos, para un tener un mejor clima del aula y ellos mismos querrán "aprender " y valorarán su aprendizaje. Llevar a cabo con éxito una carrera universitaria es todo un proceso largo y sacrificado. Así los docentes universitarios tenemos una gran responsabilidad, no sólo con nuestros alumnos, sino con la sociedad, pues estamos formando profesionales.

El rendimiento académico tiene que ver con nuestro deber de reconocer y valorar las habilidades que nuestros alumnos ya poseen y encaminarlos a que sigan mejorando en toda su vida (no sólo en su formación profesional). Nosotros ya pasamos por la experiencia universitaria, esa gran experiencia de ser un estudiante universitario. Debemos dar un gran impulso a nuestros estudiantes y que no se queden a la mitad del camino, que culminen sus estudios y recompensen sus tantos sacrificios.

2.2.2.2 Didáctica de la Matemática en el Nivel Universitario

En el nivel universitario, podemos visualizar en el estudiantado en dos grandes grupos: los que necesitan la Matemática (en mayor o menor medida) porque van a estudiar ciencias puras, posiblemente Ciencias Matemáticas, o que van a estudiar otras ciencias que necesiten de esta ciencia; y el otro grupo está constituido por los que estudian carreras de humanidades, que no usan la matemática como herramienta fundamental o donde los recursos matemáticos que se emplean no rebasan los límites de lo elemental.

Con respecto al primer grupo, definitivamente encontraremos estudiantes que ya lleguen con ese "gusto" (con base) por la Matemática, donde el docente sólo los orientará y estimulará con nuevos problemas desafiantes; es decir ya presentan una motivación intrínseca; son esos estudiantes que colaborarán en clase para hacerla más amena y motivadora, pues tienen la alegría de profundizar sus conocimientos en las Matemáticas. También tendremos estudiantes que no tienen ese agrado por la materia (con poca base), pero sí despliegan esfuerzos por "no dejarse ganar", donde nuestra intervención docente requiere de más dedicación, pues ahí es donde planificamos las estrategias que podemos realizar a fin de "salvarlos" de una frustración como lo es desaprobar un curso.

¿Y qué pasa con los estudiantes que estudian carreras de humanidades?, lógicamente ellos "no quieren saber nada con los números", es ahí donde se presenta para nosotros los docentes en Matemática una gran oportunidad para enseñarles lo hermoso que es comprenderla, como dijo el poeta Fernando Pessoa: "El binomio de Newton es tan hermoso como la Venus de Milo; lo que pasa es que muy poca gente se da cuenta"; y lo fácil que es aprenderla; pues es nuestro rol como docentes de esta asignatura que no es vista con buenos ojos por parte de ellos.

Debemos estar siempre en constante reflexión de nuestro deber como docentes para poder realizar una autoevaluación crítica, pero constructiva, a fin de mejorar en nuestro papel de facilitadores del conocimiento. **"El docente universitario es un maestro que diseña los objetivos curriculares, domina sus contenidos y las estrategias metodológicas; toma la investigación-acción como eje básico del quehacer universitario"** [19]

Una buena parte de los profesores de Matemática en el ámbito universitario, sólo basan su enseñanza en las siguientes fases: Exposición de contenidos -- ejemplos -- ejercicios sencillos -- ejercicios más complicados – trabajo domiciliario (a domicilio). No diseñan

[19] VIDAL Walter, Aspectos teóricos para un estudio curricular. Ediciones El Nocedal (3era edición), Perú, 2008, p.53.

estrategias para mejorar en su proceso de E-A, olvidando así que las matemáticas pueden y deben ser aprendidas por todos los alumnos, que algunos alumnos pueden necesitar mayor ayuda, que debemos brindar un sólido apoyo a todos los alumnos. La experiencia nos enseña que lo que nos parece obvio y transparente en Matemática puede resultar ser misterioso y opaco para alguien que no se ha encontrado antes con esas ideas.

2.2.2.3. La Matemática en los Estudios Generales de la USMP

Los Estudios Generales tienen por finalidad, aportar a la formación del perfil genérico brindando una formación holística e integradora, proporcionar los conocimientos de las Ciencias Básicas, ampliar los conocimientos que los estudiantes tienen de las Ciencias Humanas, y a la vez inculcar valores personales y sociales, situando al estudiante en el contexto local, nacional e internacional.

La asignatura de Matemática en Formación General, es básicamente comunicacional. Se halla destinada a mostrar a todo alumno universitario cómo cabe expresar las relaciones más diversas, y las de su propia profesión en particular, en términos matemáticos. La Matemática en este sentido, es un lenguaje que hay que saber usar y aún conocer qué origen tuvo, es decir, para cuáles problemas fueron forjados determinados conceptos matemáticos. **"Hoy los alumnos aprenden, por ejemplo casi mecánicamente, a obtener derivadas, pero parecen no tener la idea del hecho físico que fue su motivación"** [20]

En el Perú, la USMP, es una de las pocas universidades privadas que tienen Estudios Generales[21], las otras universidades (nacionales o privadas) quizás tengan diferentes razones y/o dificultades para su creación. Desde sus inicios en 1997, viendo las necesidades de la comunidad universitaria., la USMP tomó consciencia de brindar una formación integral a sus alumnos.

[20] PEÑALOZA Walter, El Currículo Integral. Editores Optimice, Perú, 2000, p.253.
[21] Actualmente encontramos Estudios Generales en la Universidad de Lima, en la Pontificia Universidad Católica del Perú y en la Universidad Wiener

Los Estudios Generales de la USMP, tiene por misión iniciar a los estudiantes en la formación universitaria y proporcionar a los futuros profesionales una visión integral de la cultura, que conduzca al dominio del saber humanístico, científico y tecnológico. Formar líderes con capacidad de formular propuestas innovadoras que impulsen la creación de una nueva realidad universitaria, sobre la base de aprender a ser, aprender a convivir, aprender a hacer y **aprender a aprender** ; con el fin de adquirir conocimientos y desarrollar habilidades y actitudes en el proceso de aprendizaje.

Para cumplir con su misión, establecen una serie de asignaturas que deberán ser llevadas en un periodo de un año (dos semestres académicos), las cuales deberán lograr ciertas competencias básicas de acuerdo a su naturaleza en los estudiantes. Veamos sólo lo referente al área de Matemática.

Cuadro 2.1: Competencia básica en Matemática en Estudios Generales de la USMP

Asignaturas	Competencia Básica
Matemática I	Aplica acertadamente los conceptos y métodos de la Matemática Básica (Lógica, conjuntos, números reales, relaciones y funciones) en el planteamiento y solución de problemas específicos de su formación profesional.
Matemática II	**Aplica acertadamente los conceptos y métodos de la Matemática Básica (Matrices, límites, continuidad, derivadas e integrales) en el planteamiento y solución de problemas específicos de su formación profesional.**

Fuente: http://206.132.98.203/estudiosgenerales/portal.aspx

En este trabajo se verá la aplicación de mapas conceptuales, a fin de lograr estas competencias básicas y en consecuencia la mejora en el rendimiento académico de los alumnos en la asignatura de Matemática II.

a) Actitud de los alumnos hacia el curso de Matemática

Los alumnos de las carreras de Administración, Administración de Recursos Humanos, Contabilidad, Economía, Negocios Internacionales, pasan el primer año académico (dos semestres) en los Estudios Generales de la USMP. De los cuáles por la experiencia docente de enseñar en la USMP, un gran porcentaje de los alumnos que son de la Carrera de Economía llegan a las clases de Matemática con una buena predisposición por el curso, pues saben que les va a ser útil más adelante; dentro de los alumnos de las otras carreras encontramos de todo, los que saben y se confían, los que saben y quieren seguir siendo los primeros, los que no saben pero darán su mayor esfuerzo, los que no saben y creen que las matemáticas no son para ellos.

Estos alumnos como la gran mayoría, creen que las matemáticas son muy complicadas, desde el primer día de clases muestran ese sentir con el docente que les toca, ello se debe a diversos factores: del docente anterior que no supo dejarse entender, de repente del propio alumno que no tuvo interés o quizás le faltó un poco de orientación por parte del docente. Como lo menciona Miguel de Guzmán : **"Es necesario romper, con todos los medios, la idea preconcebida, y fuertemente arraigada en nuestra sociedad, proveniente con bloqueos iniciales en la niñez de muchos , de que la matemática es necesariamente aburrida, abstrusa, inútil, inhumana y muy difícil"** [22]. Es así que muestran una actitud negativa desde el inicio de clases, más aún cuando se enteran (o ya saben) que las Prácticas Calificadas, el Examen Parcial y Final, serán revisados por otros docentes de la misma asignatura.

b) Perfil de los Docentes de Matemática

Los docentes de Estudios Generales de la USMP, en su mayoría son profesionales con experiencia en la enseñanza, que para ingresar a dicha institución, pasan por un concurso de

---

[22] Miguel de Guzmán, Enseñanza de las Ciencias y la Matemática, extraído de la dirección electrónica http://www.oei.es/oeivirt/edumat.htm con fecha 10/05/07.

conocimientos, de "clase modelo" y de una entrevista personal. Mantienen una buena imagen, y un gran sentido del humor para hacer la clase más amena, hacen uso de los medios y materiales y equipos que se nos dan (véase anexo 4). Las sesiones de aprendizaje mantienen la secuencia: expositiva-ejercicios desarrollados por el docente- ejercicios desarrollados por los alumnos- talleres –tarea. Es decir; se da en forma tradicional, el problema surge al ver los resultados de las evaluaciones (prácticas calificadas, examen parcial y final) y encontrarnos con notas desaprobatorias y/o notas aprobatorias bajas; es ahí donde se requiere de nuevas estrategias por parte del docente, que requieren de esfuerzo y tiempo que en la mayoría de casos no les es posible debido a que se dedican también como docentes en otras universidades y/o instituciones educativas.

Es justamente esa situación problemática que nos animó a la búsqueda de una estrategia y a la vez hacer una forma "más alegre" de enseñar y que los alumnos aprendan la matemática con gusto. Cabe resaltar que la buena enseñanza requiere de la motivación por parte del docente en querer dar más de si mismo no sólo por hacer mejor su trabajo, sino por sentirse bien consigo mismo, guiando a futuros profesionales que intentarán también dar lo mejor de ellos.

c) El Sistema de Evaluación en la asignatura de Matemática de la USMP

La evaluación de esta asignatura se realiza teniendo en cuenta su carácter integral, permanente, sistemático, objetivo y participativo de la evaluación. La evaluación mantiene coherencia con los objetivos y contenidos previstos en cada sesión de aprendizaje. La evaluación del proceso E–A da por resultado un juicio de valor que refleja los logros y deficiencias de la enseñanza y del aprendizaje, fundamenta en mediciones y también en descripciones cualitativas y orienta la planificación del trabajo académico.

A través de esta evaluación integral y permanente se espera lograr que se establezcan en forma sistemática los niveles de logro individual y colectivo del proceso E–A, así mismo se identifiquen las potencialidades y limitaciones de cada estudiante.

Los alumnos pasan por tres prácticas calificadas, un examen parcial y un examen final, para ellos se les entrega un cuadernillo el cuál presenta una esquina donde pondrán sus nombres completos y su sección, al término de sus pruebas, ya concluida las evaluaciones el personal administrativo pasará a cortar las esquinas (orejas) de las pruebas y les asignarán un código a cada una de ellas; para finalmente ser entregado a docentes de la misma asignatura para

su respectiva revisión; es decir cada profesor revisa las pruebas de otras secciones y no las suyas, de esa forma es más objetiva la evaluación. Además de estas evaluaciones, pasan por evaluaciones continuas que son mensuales, estas notas si dependen del docente de la sección, para esto el docente lleva consigo a todas sus clases el formato respectivo (véase el Anexo nº 08), gracias al cual podrá evaluarlos de una manera integral: actitudinalmente, procedimentalmente y conceptualmente.

Resumiendo, se tendrán las siguientes notas:

Promedio de las evaluaciones continuas (EC), promedio de las prácticas calificadas (PC), la nota del examen parcial (EP) y del examen final (EF). Todas ellas tendrán peso tres a excepción de EC, la cuál tendrá peso uno. La **fórmula para la obtención del promedio final de la asignatura está dado por:**

$$PF = \frac{EC \times 1 \quad + \quad PC \times 3 \quad + \quad EP \times 3 \quad + \quad EF \times 3}{10}$$

El sistema de calificación de acuerdo al artículo 6° del Reglamento de Evaluación del Aprendizaje de la asignatura de la USMP es vigesimal, de cero (00) a veinte (20).

2.3. Definición de Términos

MAPA CONCEPTUAL: es un instrumento utilizado como estrategia didáctica, proporciona un resumen esquemático de lo aprendido y ordenado de manera jerárquica.

ASIGNATURA DE MATEMÁTICA II: es una asignatura de carácter teórico-práctico y se orienta a crear en el estudiante el interés por los conceptos matemáticos para aplicarlos en la solución de problemas prácticos y, a la vez, disponer de herramientas básicas para el desarrollo de cursos superiores. Su contenido está organizado en cuatro unidades temáticas que son las siguientes: Matrices, determinantes y sistemas de ecuaciones lineales. Límite y continuidad de una función de variable real. Derivadas. Integrales.

EVALUACIÓN: es una tarea que se realiza antes, durante y después del proceso de formación, teniendo en cuenta su carácter integral, permanente, sistemático, objetivo y participativo.

NOTAS: indicadores de las evaluaciones realizadas a los alumnos, que se califican de 0 - 20.

EVALUACIÓN CONTINUA: evaluación mensual realiza por el docente, donde vigila la atención conceptual, procedimental, actitudinal del alumno.

EXAMEN PARCIAL: evaluación que se realiza a los alumnos en la mitad del ciclo académico.

EXAMEN FINAL: evaluación que se realiza a los alumnos al final del ciclo académico.

PRÁCTICAS CALIFICADAS: evaluaciones realizadas según las unidades de contenido citadas en el silabo.

RENDIMIENTO ACADÉMICO: indicador que nos permite conocer el conocimiento del alumno según las notas en: evaluación continua, práctica calificada, examen parcial y examen final.

ESTUDIOS GENERALES: Los Estudios Generales tienen por finalidad, aportar a la formación del perfil genérico brindando una formación holística e integradora, proporcionar los conocimientos de las Ciencias Básicas, ampliar los conocimientos que los estudiantes tienen de las Ciencias Humanas, y a la vez inculcar valores personales y sociales, situando al estudiante en el contexto local, nacional e internacional.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Relación entre las Variables

Variable Independiente (causal): Mapas conceptuales
Variable Dependiente (efecto): Rendimiento académico

3.2 Tipo de Investigación

El presente trabajo es considerado de tipo *cuasi-experimental*, debido a que existe la manipulación de una variable experimental no comprobada, que en este caso es la aplicación de un nuevo método de enseñanza usando mapas conceptuales, donde se buscó cumplir algunas condiciones que se puedan controlar, con el fin de describir de que modo o causales son sus efectos en el rendimiento académico de los alumnos. Es decir, una situación provocada por el investigador para introducir nuevos métodos de enseñanza, que será manipulada por el investigador, con la intención de poder controlarla.

Por el predominio de conceptos literales o cifras estadísticas, la investigación es cualitativo-cuantitativa (mixta) y su alcance es explicativa (la variable independiente explica la variable dependiente)

-Según el tiempo de estudio: en de tipo longitudinal, por que requirió la aplicación del método de enseñanza con mapas conceptuales durante el desarrollo de la asignatura de matemática II, con sus respectivas evaluaciones de control durante cuatro meses.

-Según la búsqueda de causalidad: es de tipo analítico, por que se buscó relacionar la variable método de enseñanza con la variable rendimiento académico.

3.3. Diseño de la Investigación

En función de las variables señaladas en la investigación, se trata de una investigación Simple, porque sólo se buscó relacionar la variable independiente (X) con la variable dependiente (Y).

Para apreciar la Variable Dependiente: se midieron en distintas oportunidades de tiempo (medidas repetidas), a través de las distintas evaluaciones en diferentes periodos del transcurso del desarrollo de la asignatura.

En función a los sujetos de estudio (objeto), fue realizado en un grupo de alumnos de la asignatura de Matemática II de los Estudios Generales de la Universidad de San Martín de Porres.

3.4. Metódica de cada momento de la Investigación

-AUTORIZACIÓN DE APLICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN, ha sido necesario solicitar al coordinador de la asignatura de Matemática II, la autorización de aplicación de este tipo de programa de enseñanza, para lo cual se envío una carta de permiso (ver anexo n° 05) y de la programación aplicar en estos alumnos, anexando a éste documento los Mapas Conceptuales (ver anexo n° 06).

-DESARROLLO DE LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA II en la USMP, el desarrollo de la asignatura (Matemática II) tuvo una duración de diecisiete semanas (semestre académico 2009-II) totalizando 102 horas, dedicándose todas las sesiones al uso de mapas conceptuales, a excepción de la semana de parciales y finales, en las que se suspenden las clases, con fines académicos (15 semanas) (ver anexo nº 04).

El tiempo dedicado a cada sesión de clase fue de tres horas pedagógicas[23] y se tuvieron dos sesiones por semana (seis horas pedagógicas semanales), para ambos grupos de estudio, recibiendo cada uno de ellos sus clases en sus respectivas aulas (4 aulas). La presentación de las clases se realizaron mediante exposición teórica, listado de ejercicio, empleando como materiales: audiovisuales, pizarra estática, proyector multimedia, ecram, tiza, plumones, mota, manual de Matemática II.

Para las clases del grupo experimental se utilizó mapas conceptuales como una estrategia de enseñanza y aprendizaje. La intensión de enseñanza buscó la confección de estos mapas conceptuales para esquematizar mejor los temas tratados y como una manera de retroalimentar lo enseñado. Con la intensión de evaluar el aprendizaje se pidió la elaboración de éstos, por parte de los alumnos de manera grupal y también individual (mapas, ver anexo nº 07), para que de esa forma potencien su capacidad de análisis, de relación, de orden lógico y de síntesis junto con un ambiente motivador y así obtengan aprendizajes significativos.

Las evaluaciones se llevaron a cabo para ambos grupos en forma simultánea y en sus mismas aulas, con el mismo instrumento y en el mismo periodo de tiempo, 75 minutos para cada práctica (elaborado por la USMP, se tomaron tres prácticas los días lunes) y 90 minutos para cada examen: parcial y final respectivamente (elaborado por la USMP, se tomaron los días domingos). También se consideraron como evaluaciones la toma de pruebas de entrada: antes de iniciar el desarrollo de la asignatura, y al finalizar el desarrollo de la asignatura (silabo), estas pruebas fueron elaboradas por el coordinador de la asignatura de Matemática II (ver anexo nº 09).

[23] En este caso una hora pedagógica es de 45 minutos.

-ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA SEGÚN EL MOMENTO DE LA PRESENTACIÓN

En vista que las estrategias de enseñanza son procedimientos que el docente utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos en sus alumnos, es decir; son medios o recursos para prestar la ayuda pedagógica. Por tanto, el docente debe poseer un bagaje amplio de estrategias, conociendo que función tienen y cómo pueden utilizarse o desarrollarse apropiadamente[24].

Diversas estrategias de enseñanza pueden incluirse al inicio (preinstruccionales), durante (coinstruccionales) o al término (postinstruccionales) de una sesión de enseñanza-aprendizaje.

Las estrategias preinstruccionales, por lo general preparan y alertan al estudiante en relación con qué y cómo va aprender, esencialmente tratan de incidir en la activación o la generación de conocimientos y experiencias previas pertinentes.

Las estrategias coinstruccionales, apoyan los contenidos curriculares durante el proceso mismo de enseñanza-aprendizaje. Cubren funciones para que el aprendiz mejore la atención e igualmente detecte la información principal, logre una mejor codificación y conceptualización de los contenidos de aprendizaje, y organice, estructure e interrelacione las ideas importantes.

Las estrategias postinstruccionales, se presentan al término del episodio de enseñanza y permiten al alumno formar una visión sintética, integradora e incluso crítica del material, inclusive valorar su propio aprendizaje.

En esta investigación, se aplicó la estrategia del mapa conceptual en cada uno de los momentos ya mencionados.

[24]Barriga, Frida & Hernández, Gerardo. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Editorial Mc Graw-Hill (2da edición), Colombia, 2003,p.141

3.5. Operacionalización de las Variables

Primero hemos identificado las variables, luego para cada una de ellas hemos determinado a los indicadores respectivos que las operacionalizan. A continuación mencionamos ambos factores:

Cuadro 3.1: Operacionalización de Variables e indicadores

Variables	Dimensiones	Indicadores
V. Independiente: Aplicación de Mapas Conceptuales en la asignatura de Matemática II en los Estudios Generales de la USMP	-Presentación de los mapas conceptuales elaborados por la docente. -Elaboración de mapas conceptuales: de tipo grupal y de tipo individual -Desarrollo de los mapas conceptuales por sesiones.	GRUPO EXPERIMENTAL: SI se Aplicaron los Mapas Conceptuales GRUPO CONTROL: NO se aplicaron los Mapas Conceptuales
V. Dependiente Rendimiento académico en la asignatura de Matemática II en los Estudios Generales de la USMP	Registro de Notas -Promedio de Prácticas Calificadas (PC) = 0 - 20 -Examen Parcial (EP) = 0 - 20 -Examen Final (EF) = 0 - 20	-Promedio final del curso =0-20 -N° de aprobados = %

3.6. Población y Muestra

Población

Estuvo conformado por 800 estudiantes matriculados en la asignatura de Matemática II de la Unidad Académica de Estudios Generales de la Universidad de San Martín de Porres. Estos alumnos pertenecen al área de Administración, Administración de Recursos Humanos, Contabilidad, Economía, Negocios Internacionales, el cual necesariamente deben pasar el primer año académico (dos semestres) en los Estudios Generales de la USMP.

Muestra

Para la selección de la muestra se tuvo en consideración la aplicación de la fórmula para muestras finitas, según la probabilidad de ocurrencia de los hechos. El muestreo aplicado el muestreo por conglomerado, donde se considero las secciones (aulas), trabajando con 4 secciones que corresponde al tope máximo por docente.

$N = 800$

$p = 0.6$

$q = 1 - p = 0.4$

$Z = 1.96$ (nivel de confianza del 95%)

$E = +/- 5\%$ (0.05)

$$n = \frac{Z^2 \, pqN}{(N-1)E^2 + Z^2 \, pq}$$

n= 252.44

La muestra quedo establecida en 252 alumnos, procediendo luego a reajustar,

$$n_0 = \frac{N * n}{N + n} = \frac{800 * 252}{800 + 252}$$

$n_0 = 192$

Quedando así en 192 alumnos, los cuales fueron divididos entre las 4 secciones, tomando así aproximadamente 48 alumnos por sección.

Unidad Muestral: estuvo conformado por los estudiantes de la asignatura de matemática II de los Estudios generales de la Universidad de San Martín de Porres.

Criterios de selección de la Muestra

Para la conformación de la muestra se tuvo en consideración los siguientes criterios de selección:

- Los alumnos de matemática II, que llevaban consigo el material de trabajo: mapas conceptuales (elaborado por el autor).

- Los alumnos de matemática II, que llevaban consigo el manual de matemática II (elaborado por la USMP).

- Los alumnos de matemática II que hayan tenido asistencia regular durante el desarrollo del curso.

- Los alumnos de matemática II que no hayan abandonado el curso durante la evolución del ciclo.

- Los alumnos de matemática II que no hayan faltado a alguna evaluación durante el desarrollo del curso.

Luego de la aplicación de estos criterios de selección la muestra quedo establecida de la siguiente manera:

Cuadro 3.2

GRUPOS	Cantidad	%
G. Experimental: Aplicación de mapas conceptuales (2 aulas)	82	50
G. Control: Aplicación del método tradicional. (2 aulas)	82	50
TOTAL	164	100

3.7. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

3.7.1. Técnicas de Recolección de Datos

Las principales técnicas que se han utilizado son:

Entrevista.

Encuesta.

Revisión documental

3.7.2. Instrumentos de Recolección de Datos

Ficha bibliográfica.

Guía de entrevista.

Ficha de encuesta.

Registro de notas (USMP).

3.8. Procedimiento de Recolección de Datos

El trabajo de recolección de datos consistió en:

- Ordenamiento y clasificación.
- Registro manual de las notas de los 164 alumnos de la asignatura de matemática II de los Estudios Generales de la USMP, para lo cual nos acercamos a la oficina de registros académicos con la intensión de obtener las notas de cada una de las evaluaciones.
- Análisis documental
- Tabulación de Cuadros con porcentajes
- Comprensión de gráficos
- Conciliación de datos

3.9. Procesamiento Estadístico y Análisis de Datos

Por la característica de la variable, rendimiento académico de tener una distribución de normalidad se utilizó una prueba estadística de tipo paramétrica, siendo esta la prueba T student para muestras independientes, ya que se trabajó con dos grupos distintos: grupo control 82 (método de enseñanza tradicional) y el grupo experimental 82 (método de enseñanza con mapas conceptuales). El análisis de los datos se utilizó el programa estadística SPSS v: 17, el cual nos permitió obtener el resultado de los indicadores de la prueba estadística: N° casos, Media, Mediana, Desviación Standart, resultado de la prueba T, y el nivel de significancia (P); en este trabajo se consideró; como *Nivel de significación el valor* $\leq$ 0.05.

Para todo valor de probabilidad igual o menor que 0.05, se acepta Ha y se rechaza Ho; datos que se consideraron en el planteamiento de la Hipótesis.

En el caso que se consideré el desarrollo de la prueba en forma manual, es importante tener en cuenta: el modelo matemático que en seguida se presenta, corresponde a dos muestras independientes.

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sigma_p \sqrt{\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}}}$$

Donde:
t = valor estadístico de la prueba t de Student.
$\bar{X}_1$ = valor promedio del grupo 1.
$\bar{X}_2$ = valor promedio del grupo 2.
σ_p = desviación estándar ponderada de ambos grupos.
N_1 = tamaño de la muestra del grupo 1.
N_2 = tamaño de la muestra del grupo 1.

Ecuación para obtener la desviación estándar ponderada:

$$\sigma_p = \sqrt{\frac{SC_1 + SC_2}{N_1 + N_2 - 2}}$$

Donde:
σ_p = desviación estándar ponderada.
SC = suma de cuadrados de cada grupo.
N = tamaño de la muestra 1 y 2.

Pasos:

1. Determinar el promedio o media aritmética de cada grupo de población.
2. Calcular las varianzas de cada grupo, a fin de demostrar la homogeneidad de varianzas mediante la prueba de X^2 de Bartlett.
3. Calcular la suma de cuadrados de cada grupo: Suma de cuadrados (SC) = $\Sigma(X - \overline{X})^2$.
4. Calcular la desviación estándar ponderada (σp) de ambos grupos.
5. Obtener la diferencia absoluta entre los grupos ($\overline{X}_1 - \overline{X}_2$).
6. Aplicar la fórmula y obtener el valor estadístico de t.
7. Calcular los grados de libertad (gl). gl = $N_1 + N_2$ -2
8. Obtener la probabilidad del valor t en la tabla.
9. Decidir si se acepta o rechaza la hipótesis.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Resultados

4.1.1 Entrevista

Para el desarrollo de nuestra investigación titulada "La Aplicación de Mapas Conceptuales y el Rendimiento Académico en Matemática II. Caso: Estudios Generales de la Universidad de San Martín de Porres" hemos considerado conveniente reforzar nuestras bases teóricas-aplicativas realizando una entrevista a distinguidos docentes expertos en el tema que nos ocupa.

Las preguntas y respuestas que hemos obtenido se presentan a continuación:

A la pregunta n° 1: "Por su experiencia Ud. cree que el proceso de enseñanza-aprendizaje depende del alumno".

Los entrevistados contestaron lo siguiente: El proceso de enseñanza-aprendizaje se ve influenciado por diferentes factores, sin embargo depende del alumno, del esfuerzo y motivación que ponga en dicho proceso.

A la pregunta n° 2: "Según su criterio, cree que las tareas ayudan a reforzar la clase dictada".

Los entrevistados contestaron lo siguiente: Las tareas designadas al alumno si son necesarias para fortalecer una clase o una práctica.

A la pregunta nº 3: "A su juicio, la participación en clase por parte de los alumnos, que importancia tiene frente al proceso de enseñanza-aprendizaje".

Los entrevistados contestaron lo siguiente: La participación del alumno en clase, es un factor motivacional que crea un clima favorable en el aula y a la vez permite al docente dar una retroalimentación del tema tratado.

A la pregunta nº 4: "Considera que la evaluación final define el aprendizaje".

Los entrevistados contestaron lo siguiente: La evaluación final no define el aprendizaje, debido a que es una etapa del proceso continuo.

A la pregunta nº 5: "Cuál es su opinión sobre el peso en las calificaciones, deben ser iguales para las evaluaciones: prácticas calificadas, examen parcial, examen final y para las evaluaciones continuas".

Los entrevistados contestaron lo siguiente: Las evaluaciones no deben ser iguales, deberían tener distinto peso, de acuerdo a las unidades de aprendizaje.

A la pregunta nº 6: "Con respecto a los talleres, considera que ayudaran al alumno en su aprendizaje".

Los entrevistados contestaron lo siguiente: Los talleres son procesos importantes durante el aprendizaje, teniendo en cuenta la estructura y la efectividad del docente responsable.

A la pregunta nº 7: "Qué opina en relación a las calificaciones de los trabajos en casa deben tener igual puntuación a los realizados en el aula de clase".

Los entrevistados contestaron lo siguiente: Teniendo en cuenta que las asignaciones realizadas fuera del aula pueden utilizar elementos de apoyo para la elaboración de la misma .Para su calificación se debe considerar un peso menor al del desarrollado en el aula de clase.

A la pregunta nº 8: "Considera que los profesores deberían calificar la asistencia y puntualidad a clase".

Los entrevistados contestaron lo siguiente: Considerando que en la actualidad, existen diversas formas en relación al conocimiento, y la establecida por la institución materia de nuestra investigación, son las clases presenciales. Se debe calificar la asistencia, debido a que el docente imparte además de sus conocimientos, una didáctica propia, producto de su experiencia.

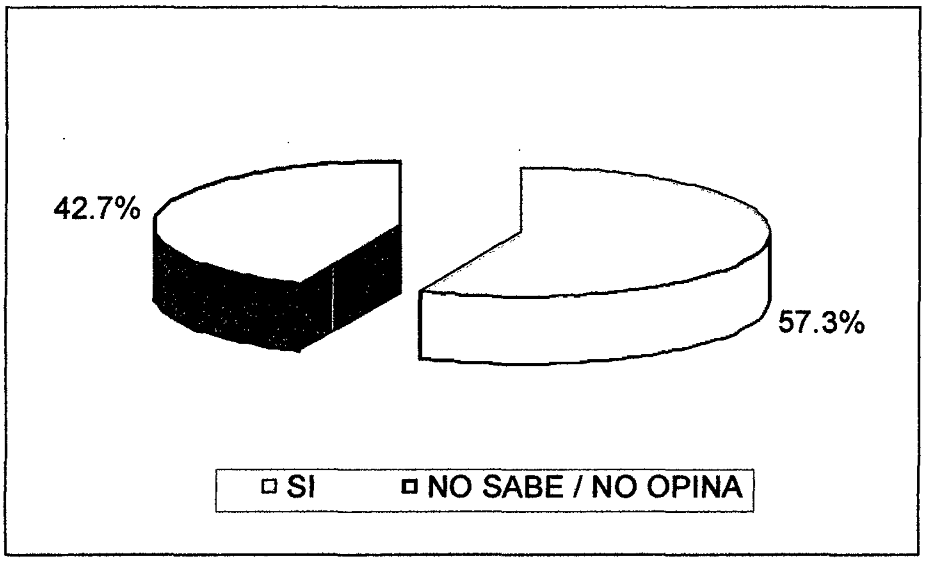
A la pregunta n° 9: "Según su criterio, los profesores deberían calificar si los ejercicios y/o problemas, son desarrollados en forma ordenada y completa".
Los entrevistados contestaron lo siguiente: Por la característica del curso si se debe calificar el orden y el proceso de desarrollo que permita llegar a una respuesta final adecuada.

A la pregunta n° 10: "Considerando su amplia experiencia y conocimiento, respecto al tema que estamos tratando, mucho le agradeceríamos proporcionarnos algunas recomendaciones que nos servirán para sustentar la solución del problema planteado en nuestra investigación".
Los entrevistados contestaron lo siguiente: Se debe utilizar estrategias, técnicas o métodos que facilitan el aprendizaje a nuestros alumnos y a la vez los haga participar en la formación de su propio conocimiento, deseando interactuar con el docente y sus compañeros de clase.

4.1.2 Encuesta

A la pregunta nº 1: ¿Diga Ud. si los Mapas Conceptuales provocaron imágenes mentales que favoreció su aprendizaje en cada sesión?

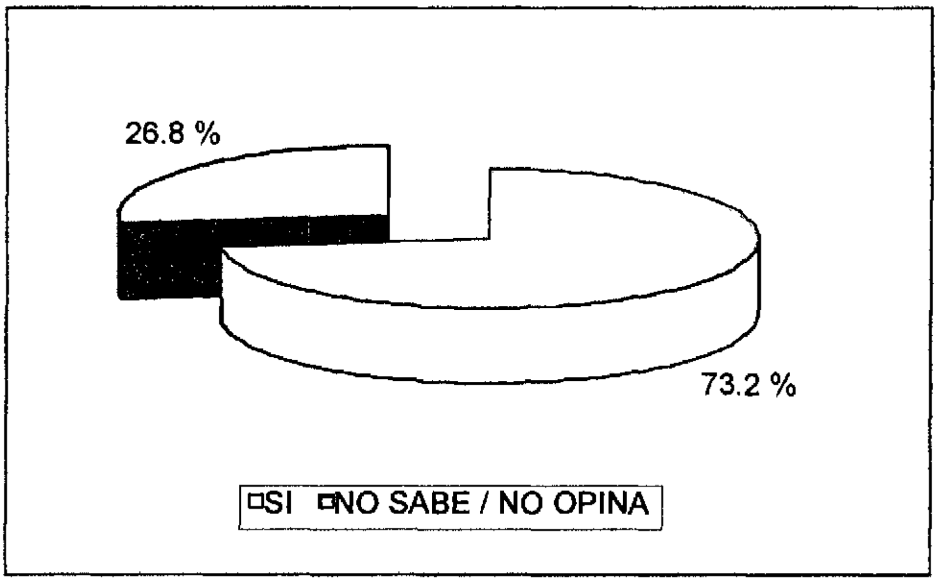
SI	47	57.3%
NO	0	0%
NO SABE/ NO OPINA	35	42.7%
TOTAL	82	100%



De los 82 alumnos encuestados, la mayoría de ellos con un 57.3% (47) consideran que los Mapas Conceptuales si provocaron imágenes mentales que favoreció su aprendizaje en cada sesión, mientras que el 42.7% (35) no opinaron al respecto.

A la pregunta nº 2: ¿En su opinión, los Mapas Conceptuales provocaron imágenes mentales que los ayudaron en el desarrollo de la asignatura?

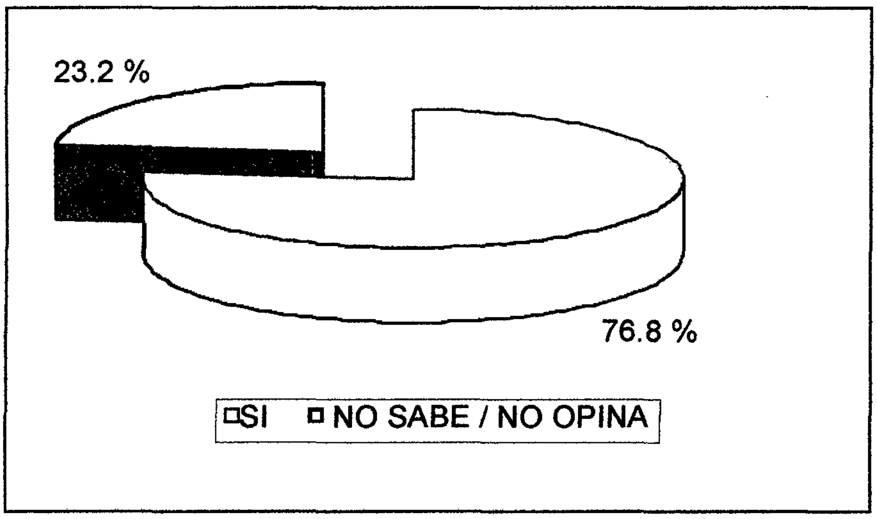
SI	60	73.2%
NO	0	0%
NO SABE/ NO OPINA	22	26.8%
TOTAL	82	100%



De los 82 alumnos encuestados, la mayoría de ellos con un 73.2% (60) consideran que los Mapas Conceptuales si provocaron imágenes mentales que los ayudaron en el desarrollo de la asignatura, mientras que el 26.8% (22) no opinaron al respecto.

A la pregunta nº 3: ¿Diga Ud. si los Mapas Conceptuales provocaron imágenes mentales que le permitieron relacionar sus conocimientos previos al tema a tratar?

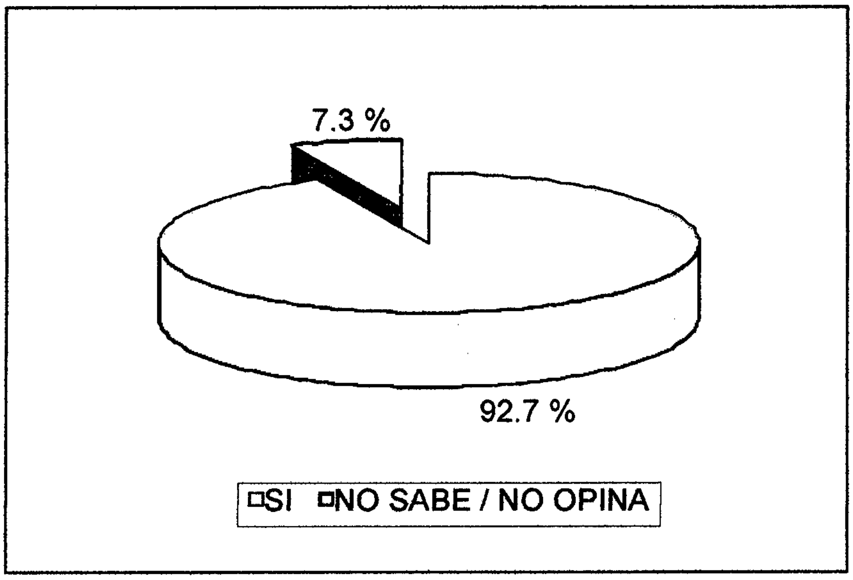
SI	63	76.8%
NO	0	0%
NO SABE/ NO OPINA	19	23.2%
TOTAL	82	100%



De los 82 alumnos encuestados, la mayoría de ellos con un 76.8% (63) consideran que los Mapas Conceptuales si provocaron imágenes mentales que le permitieron relacionar sus conocimientos previos al tema a tratar, mientras que el 23.2% (19) no opinaron al respecto.

A la pregunta n° 4: ¿A su parecer, cree que los Mapas Conceptuales expusieron cada tema de manera ordenada que facilitó el desarrollo de la asignatura?

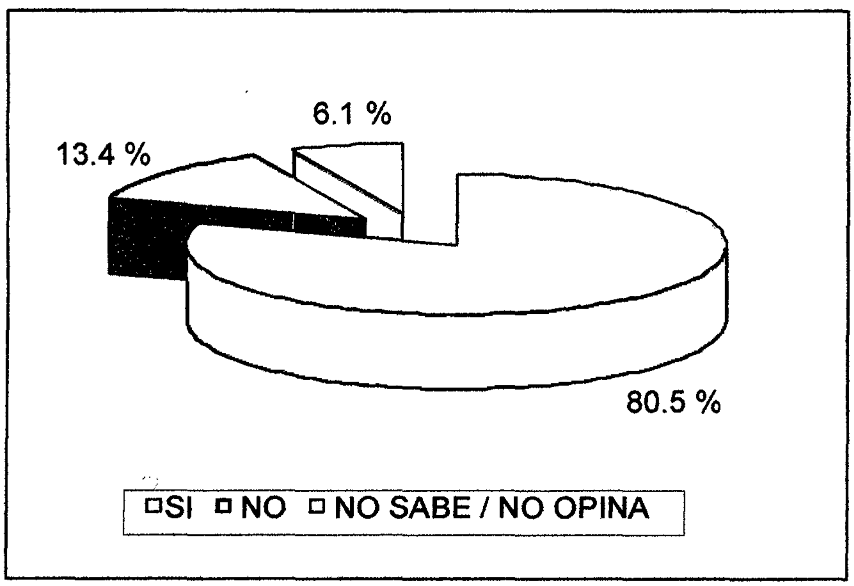
SI	76	92.7%
NO	0	0%
NO SABE/ NO OPINA	6	7.3%
TOTAL	82	100%



De los 82 alumnos encuestados, la mayoría de ellos con un 92.7% (76) consideran que los Mapas Conceptuales si expusieron cada tema de manera ordenada que facilitó el desarrollo de la asignatura, mientras que el 7.3% (6) no opinaron al respecto.

A la pregunta nº 5: ¿Considera que, los Mapas Conceptuales expusieron cada tema de manera ordenada que facilitó el desarrollo de los talleres en el aula?

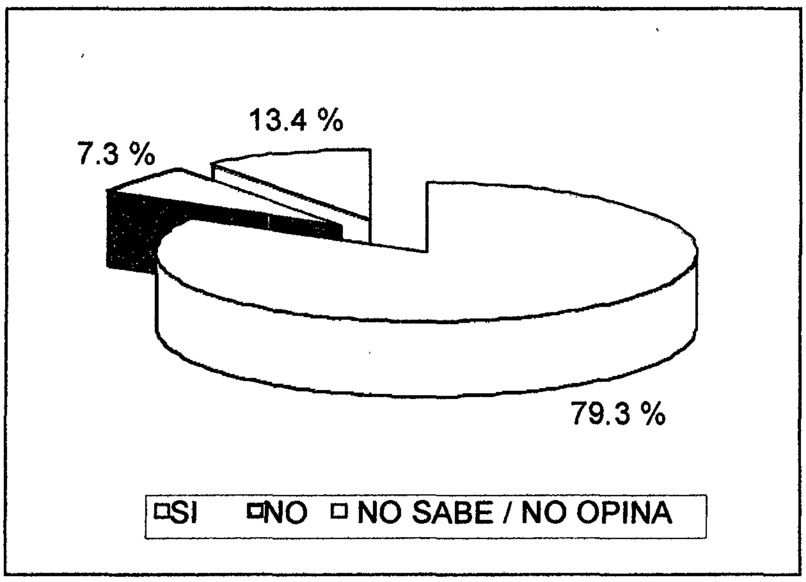
SI	66	80.5%
NO	11	13.4%
NO SABE/ NO OPINA	5	6.1%
TOTAL	82	100%



De los 82 alumnos encuestados, la mayoría de ellos con un 80.5% (66) consideran que los Mapas Conceptuales si expusieron cada tema de manera ordenada que facilitó el desarrollo de los talleres en el aula, al 13.4% (11) no les pareció, mientras que el 6.1% (5) no opinaron al respecto.

A la pregunta nº 6: ¿En su opinión, los Mapas Conceptuales expusieron cada tema de manera ordenada que favoreció en el desarrollo de sus tareas en casa?

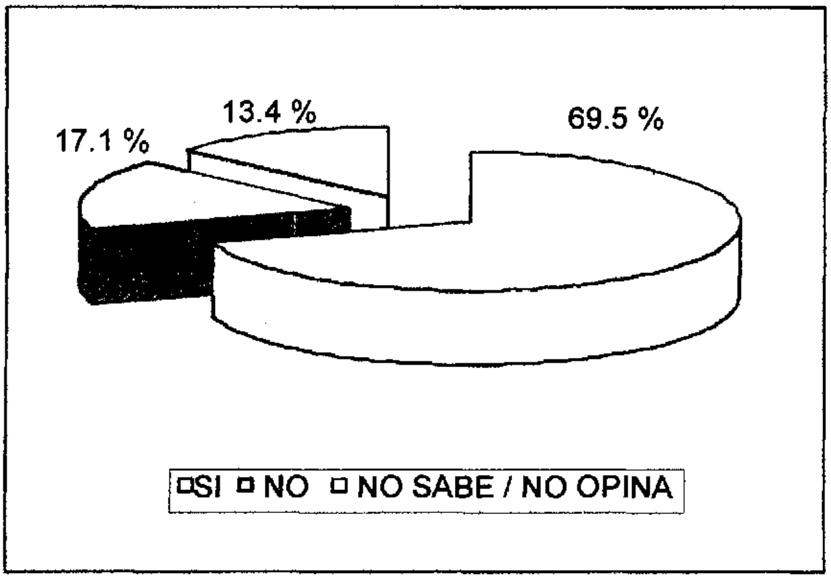
SI	65	79.3%
NO	6	7.3%
NO SABE/ NO OPINA	11	13.4%
TOTAL	82	100%



De los 82 alumnos encuestados, la mayoría de ellos con un 79.3% (65) consideran que los Mapas Conceptuales si expusieron cada tema de manera ordenada que favoreció en el desarrollo de sus tareas en casa, al 7.3% (6) no les pareció, mientras que el 13.4% (11) no opinaron al respecto.

A la pregunta nº 7: ¿Diga Ud. si los Mapas Conceptuales expusieron cada tema de manera ordenada que le permitió asimilar mejor dicho tema a tratar?

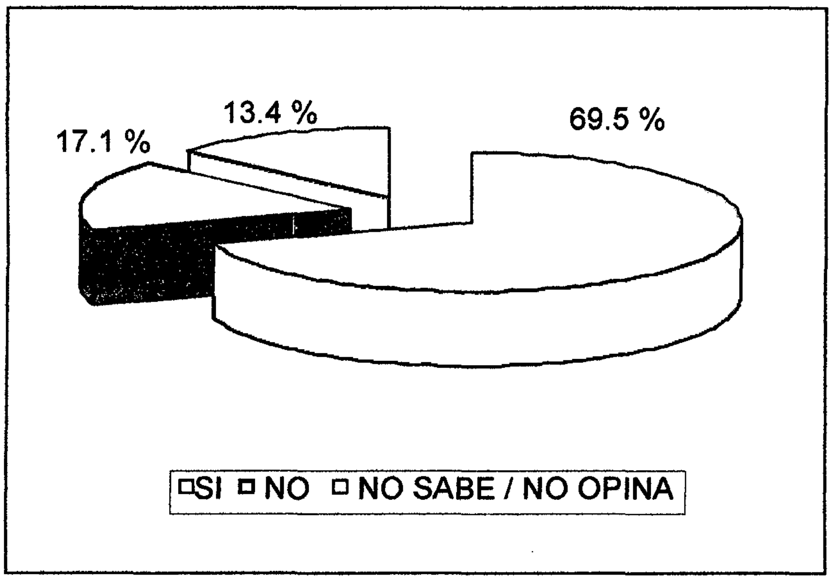
SI	57	69.5%
NO	14	17.1%
NO SABE/ NO OPINA	11	13.4%
TOTAL	82	100%



De los 82 alumnos encuestados, la mayoría de ellos con un 69.5% (57) consideran que los Mapas Conceptuales si expusieron cada tema de manera ordenada que les permitió asimilar mejor dicho tema a tratar, al 17.1% (14) no les pareció, mientras que el 13.4% (11) no opinaron al respecto.

A la pregunta n° 7: ¿Diga Ud. si los Mapas Conceptuales expusieron cada tema de manera ordenada que le permitió asimilar mejor dicho tema a tratar?

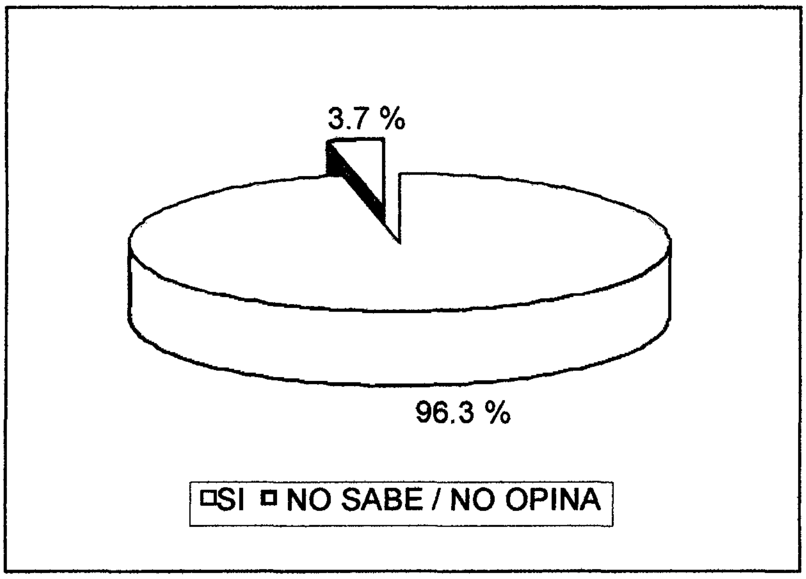
SI	57	69.5%
NO	14	17.1%
NO SABE/ NO OPINA	11	13.4%
TOTAL	82	100%



De los 82 alumnos encuestados, la mayoría de ellos con un 69.5% (57) consideran que los Mapas Conceptuales si expusieron cada tema de manera ordenada que les permitió asimilar mejor dicho tema a tratar, al 17.1% (14) no les pareció, mientras que el 13.4% (11) no opinaron al respecto.

A la pregunta n° 8: ¿A su parecer, cree que los Mapas Conceptuales tuvieron un impacto visual que favoreció su aprendizaje en cada sesión?

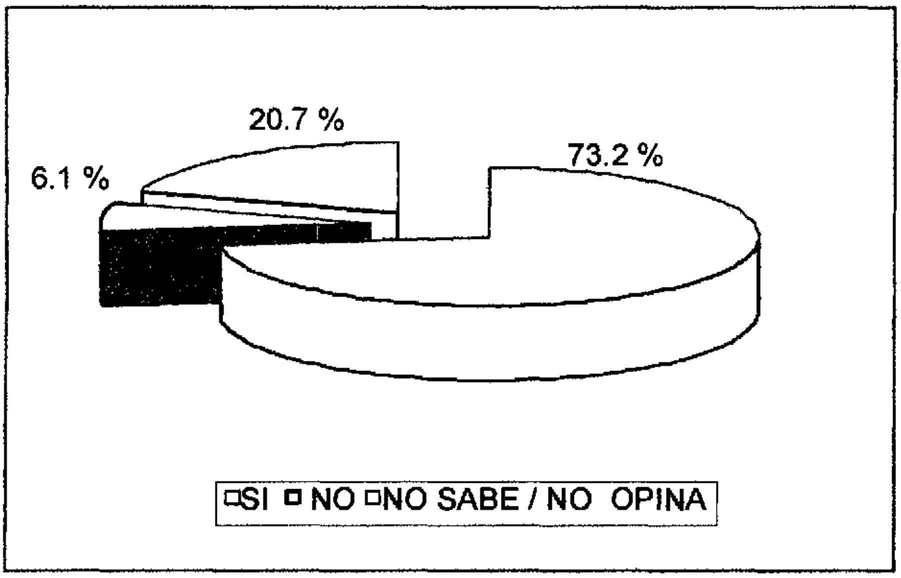
SI	79	96.3%
NO	0	0%
NO SABE/ NO OPINA	3	3.7%
TOTAL	82	100%



De los 82 alumnos encuestados, la mayoría de ellos con un 96.3% (79) consideran que los Mapas Conceptuales si tuvieron un impacto visual que favoreció su aprendizaje en cada sesión, mientras que el 3.7% (3) no opinaron al respecto.

A la pregunta nº 9: ¿Considera que, los Mapas Conceptuales tuvieron un impacto visual que le facilitó su aprendizaje de cada unidad temática?

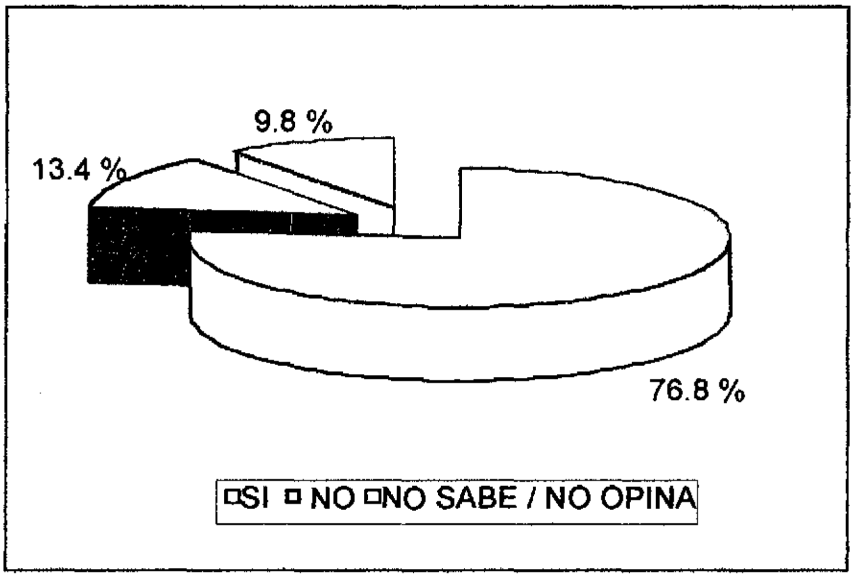
SI	60	73.2%
NO	5	6.1%
NO SABE/ NO OPINA	17	20.7%
TOTAL	82	100%



De los 82 alumnos encuestados, la mayoría de ellos con un 73.2% (60) consideran que los Mapas Conceptuales si tuvieron un impacto visual que les facilitó el aprendizaje de cada unidad temática, al 6.1% (5) no les pareció, mientras que el 20.7% (17) no opinaron al respecto.

A la pregunta n° 10: ¿Diga Ud. si los Mapas Conceptuales tuvieron un impacto visual que le permitió conseguir los objetivos de la asignatura (entender la noción de límite, derivadas, etc)?

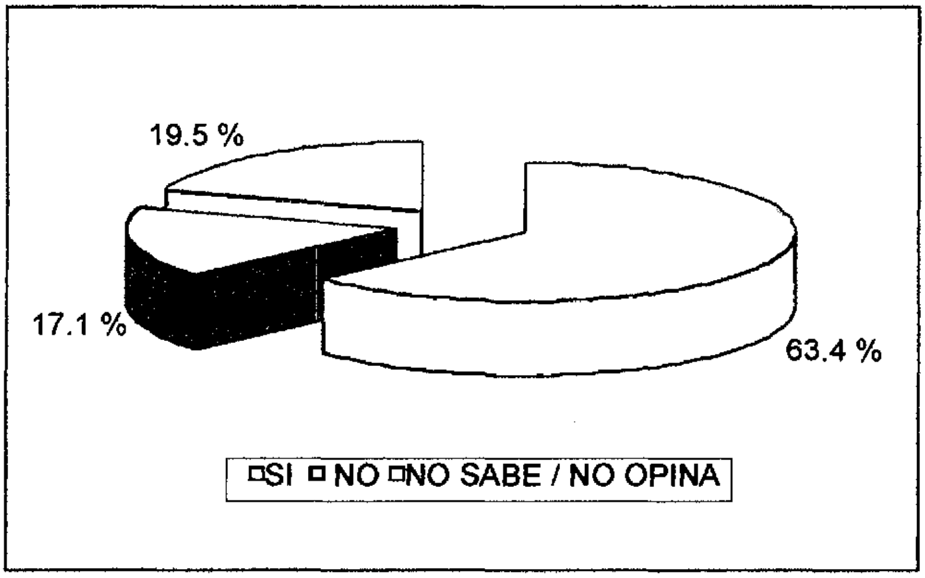
SI	63	76.8%
NO	11	13.4%
NO SABE/ NO OPINA	8	9.8%
TOTAL	82	100%



De los 82 alumnos encuestados, la mayoría de ellos con un 76.8% (63) consideran que los Mapas Conceptuales si tuvieron un impacto visual, consiguiendo así los objetivos de la asignatura, al 13.4% (11) no les pareció, mientras que el 9.8% (8) no opinaron al respecto.

A la pregunta n° 11: ¿En su opinión, la presencia de las palabras de enlace (si, luego, y, etc.) en los Mapas Conceptuales le ayudó en el aprendizaje de la asignatura?

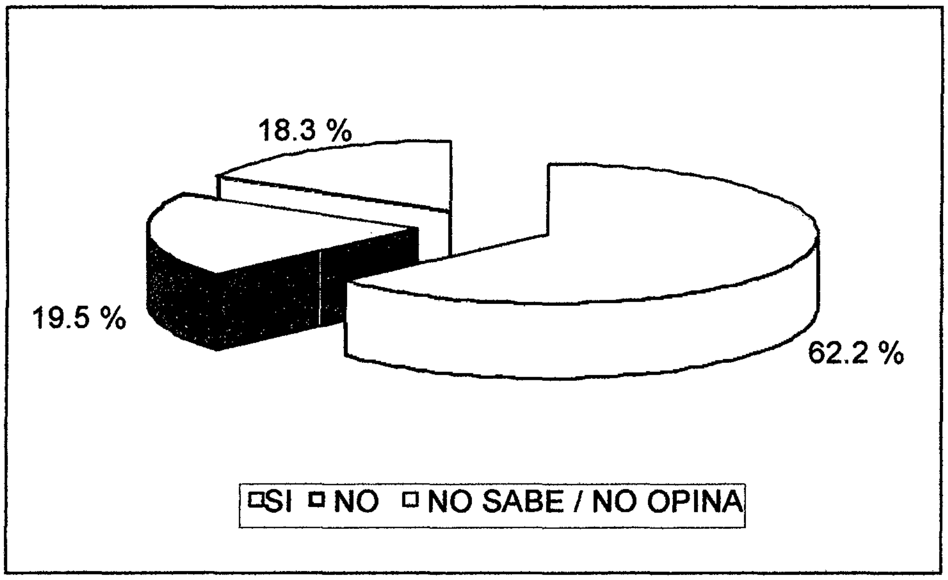
SI	52	63.4%
NO	14	17.1%
NO SABE/ NO OPINA	16	19.5%
TOTAL	82	100%



De los 82 alumnos encuestados, la mayoría de ellos con un 63.4% (52) consideran que la presencia de las palabras de enlace en los Mapas Conceptuales si le ayudaron en el aprendizaje de la asignatura, al 17.1% (14) no les pareció, mientras que el 19.5% (16) no opinaron al respecto.

A la pregunta n° 13: ¿Diga Ud. si en los Mapas Conceptuales las palabras de enlace (si, luego, y, etc.) le ayudaron a comprender el tema a tratar?

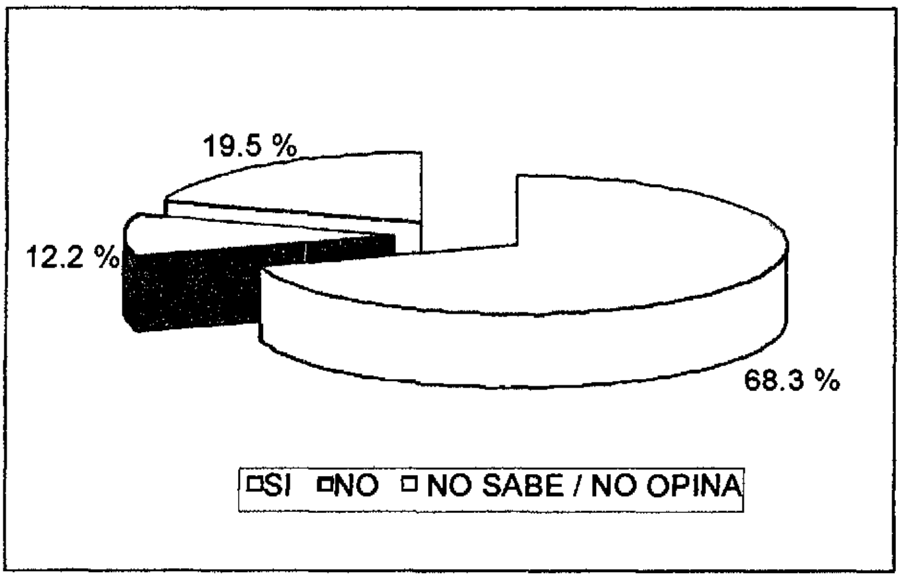
SI	51	62.2%
NO	16	19.5%
NO SABE/ NO OPINA	15	18.3%
TOTAL	82	100%



De los 82 alumnos encuestados, la mayoría de ellos con un 62.2% (51) consideran que los Mapas Conceptuales las palabras de enlace si le ayudaron a comprender el tema a tratar, al 19.5% (16) no les pareció, mientras que el 18.3% (15) no opinaron al respecto.

A la pregunta n° 14: ¿A su parecer, los Mapas Conceptuales conectaron los conocimientos previos con los nuevos, facilitando el aprendizaje de la asignatura?

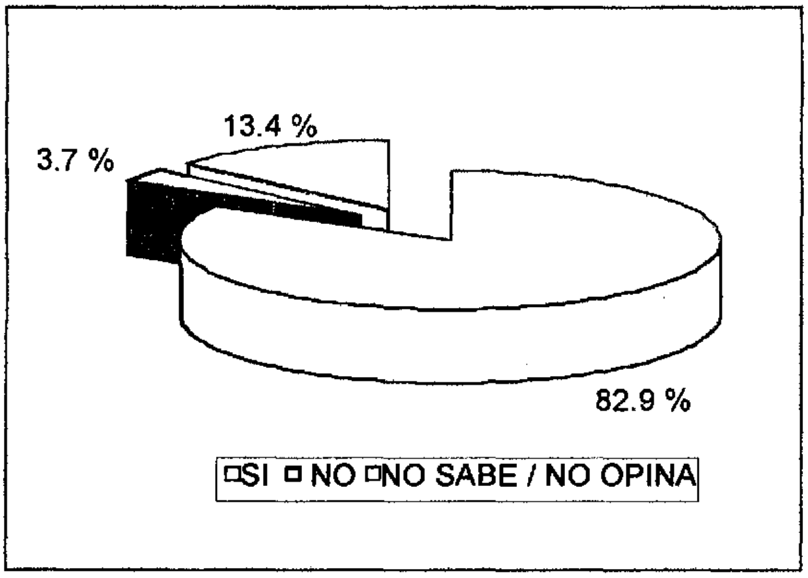
SI	56	68.3%
NO	10	12.2%
NO SABE/ NO OPINA	16	19.5%
TOTAL	82	100%



De los 82 alumnos encuestados, la mayoría de ellos con un 68.3% (56) consideran que los Mapas Conceptuales si conectaron los conocimientos previos con los nuevos durante el aprendizaje de la asignatura, al 12.2% (10) no les pareció, mientras que el 19.5% (16) no opinaron al respecto.

A la pregunta nº 15: ¿Considera que, los Mapas Conceptuales conectaron los conocimientos previos con los nuevos, facilitando el aprendizaje en cada sesión?

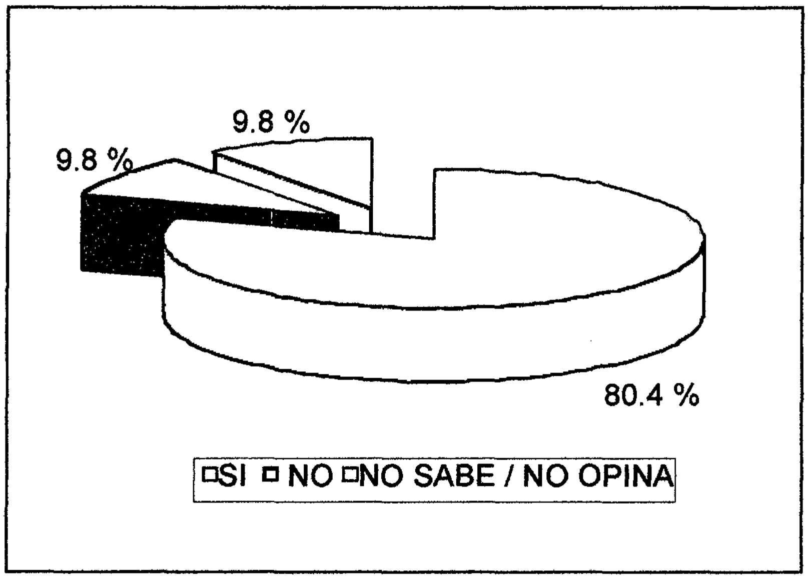
SI	68	82.9%
NO	3	3.7%
NO SABE/ NO OPINA	11	13.4%
TOTAL	82	100%



De los 82 alumnos encuestados, la mayoría de ellos con un 82.9% (68) consideran que los Mapas Conceptuales si conectaron los conocimientos previos con los nuevos facilitando el aprendizaje en cada sesión, al 3.7% (3) no les pareció, mientras que el 13.4% (11) no opinaron al respecto.

A la pregunta n° 16: ¿Diga Ud. si los Mapas Conceptuales conectaron los conocimientos previos con los nuevos, de tal forma que le ayudaron a comprender el tema a tratar?

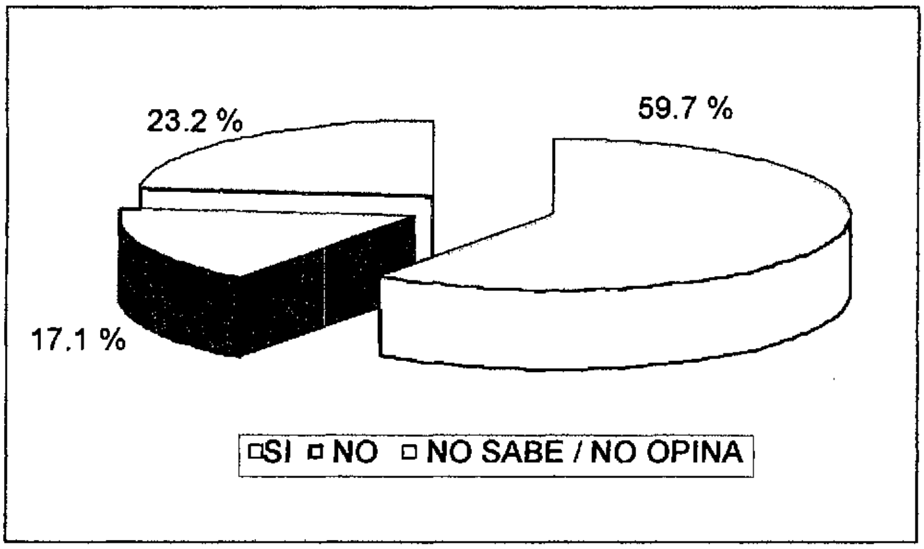
SI	66	80.4%
NO	8	9.8%
NO SABE/ NO OPINA	8	9.8%
TOTAL	82	100%



De los 82 alumnos encuestados, la mayoría de ellos con un 80.4% (66) consideran que los Mapas Conceptuales si conectaron los conocimientos previos con los nuevos, que le ayudaron a comprender el tema a tratar, al 9.8% (8) no les pareció, similar porcentaje no opinaron al respecto.

A la pregunta nº 17: ¿En su opinión, los Mapas Conceptuales establecieron una organización de conceptos y relaciones que le facilitó el aprendizaje de la asignatura?

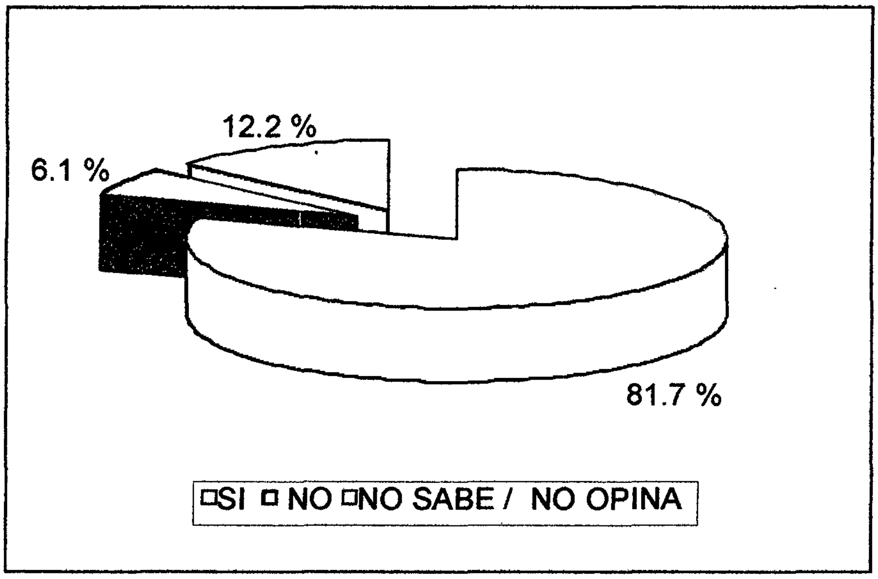
SI	49	59.7%
NO	14	17.1%
NO SABE/ NO OPINA	19	23.2%
TOTAL	82	100%



De los 82 alumnos encuestados, la mayoría de ellos con un 59.7% (49) consideran que los Mapas Conceptuales si establecieron una organización de conceptos y relaciones, facilitando el aprendizaje de la asignatura, al 17.1% (14) no les pareció, mientras que el 23.2% (19) no opinaron al respecto.

A la pregunta n° 18: ¿Diga Ud. si los Mapas Conceptuales establecieron una organización de conceptos y relaciones que le facilitó el aprendizaje en cada sesión?

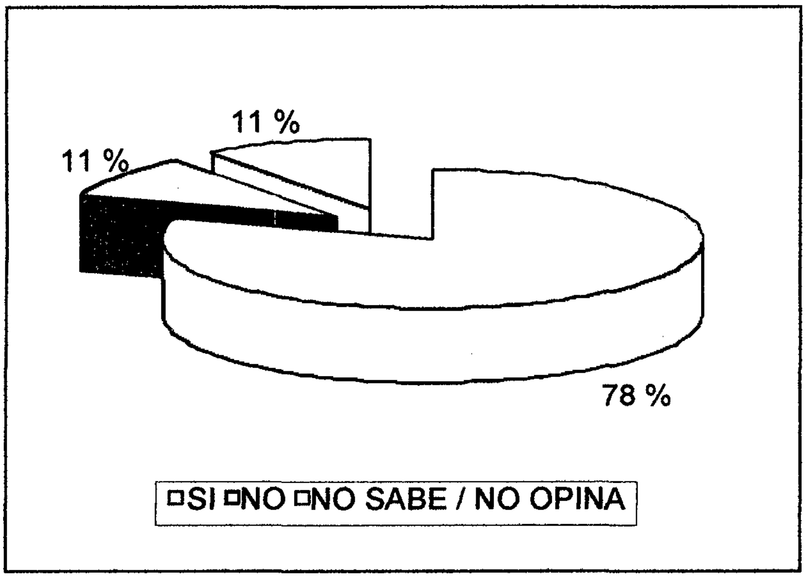
SI	67	81.7%
NO	5	6.1%
NO SABE/ NO OPINA	10	12.2%
TOTAL	82	100%



De los 82 alumnos encuestados, la mayoría de ellos con un 81.7% (67) consideran que los Mapas Conceptuales si establecieron una organización de conceptos y relaciones, facilitando el aprendizaje en cada sesión., al 6.1% (5) no les pareció, mientras que el 12.2% (10) no opinaron al respecto.

A la pregunta nº 19: ¿A su parecer, los Mapas Conceptuales establecieron una organización de conceptos y relaciones que le favoreció en el desarrollo de sus tareas en casa?

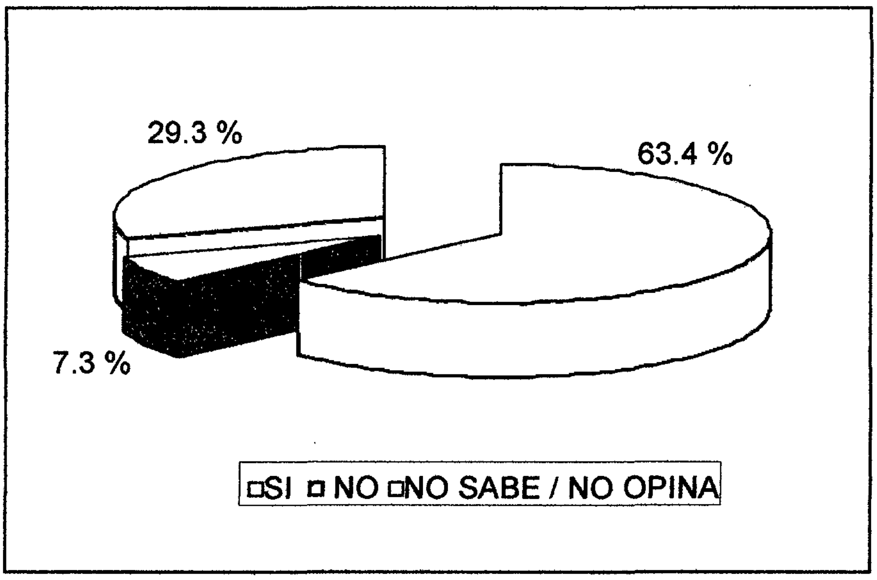
SI	64	78%
NO	9	11%
NO SABE/ NO OPINA	9	11%
TOTAL	82	100%



De los 82 alumnos encuestados, la mayoría de ellos con un 78% (64) consideran que los Mapas Conceptuales si establecieron una organización de conceptos y relaciones que les favoreció en el desarrollo de sus tareas en casa, al 11% (9) no les pareció, similar porcentaje no opinaron al respecto.

A la pregunta n° 20: ¿Cree que, los Mapas Conceptuales establecieron una organización de conceptos y relaciones que le favoreció en el desarrollo de sus talleres en el aula?

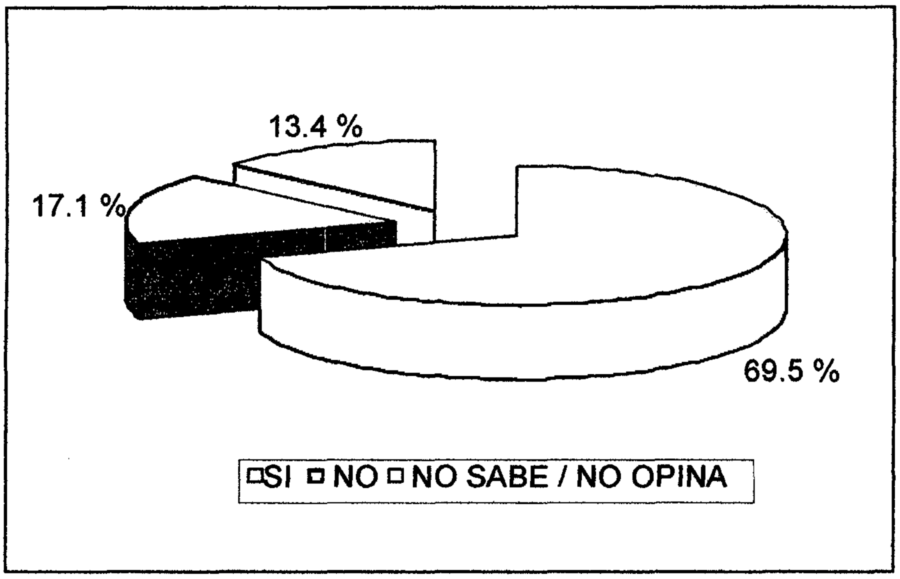
SI	52	63.4%
NO	6	7.3%
NO SABE/ NO OPINA	24	29.3%
TOTAL	82	100%



De los 82 alumnos encuestados, la mayoría de ellos con un 63.4% (52) consideran que los Mapas Conceptuales si establecieron una organización de conceptos y relaciones que les favoreció en el desarrollo de sus talleres en el aula, al 7.3% (6) no les pareció, mientras que el 29.3% (24) no opinaron al respecto.

A la pregunta nº 21: ¿A su parecer, los Mapas Conceptuales establecieron una organización de conceptos y relaciones que le ayudaron a comprender el tema a tratar?

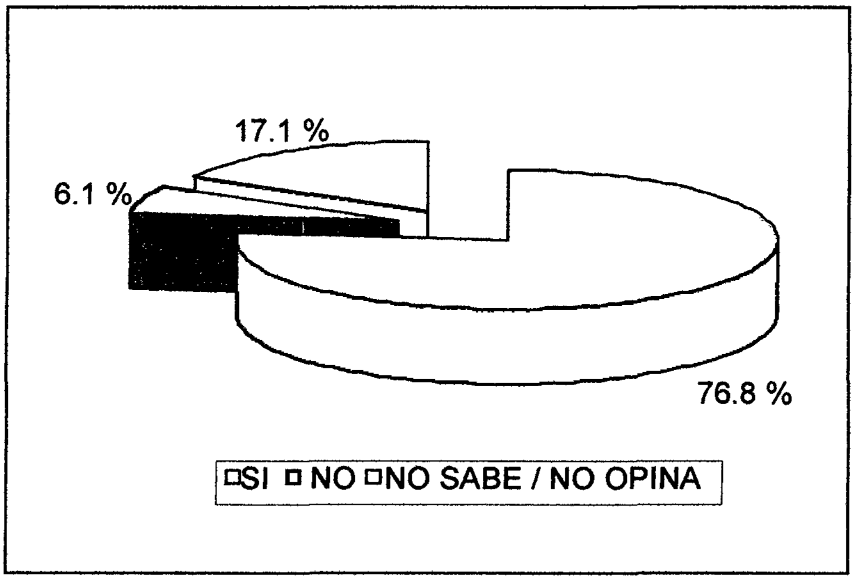
SI	57	69.5%
NO	14	17.1%
NO SABE/ NO OPINA	11	13.4%
TOTAL	82	100%



De los 82 alumnos encuestados, la mayoría de ellos con un 69.5% (57) consideran que los Mapas Conceptuales si establecieron una organización de conceptos y relaciones que le ayudaron a comprender el tema a tratar, al 17.1% (14) no les pareció, mientras que el 13.4% (11) no opinaron al respecto.

A la pregunta nº 22: ¿Considera que, los Mapas Conceptuales explicaron el tema empezando de algo complejo hasta llegar a algo simple, logrando así el aprendizaje de la asignatura?

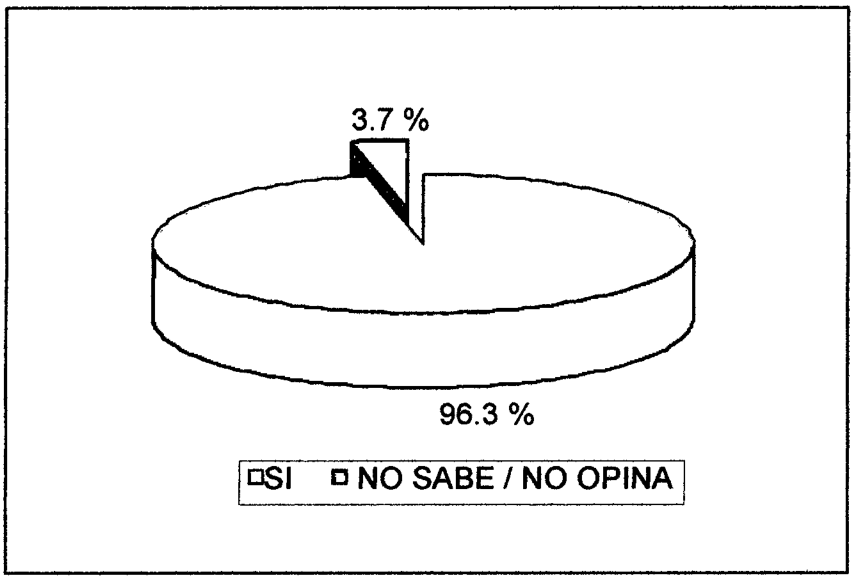
SI	63	76.8%
NO	5	6.1%
NO SABE/ NO OPINA	14	17.1%
TOTAL	82	100%



De los 82 alumnos encuestados, la mayoría de ellos con un 76.8% (63) consideran que los Mapas Conceptuales si explicaron el tema empezando de algo complejo hasta llegar a algo simple ,logrando el aprendizaje de la asignatura, al 6.1% (5) no les pareció, mientras que el 17.1% (14) no opinaron al respecto.

A la pregunta nº 23: ¿Diga Ud. si los Mapas Conceptuales explicaron el tema empezando de algo complejo hasta llegar a algo simple , facilitando el aprendizaje en cada sesión ?

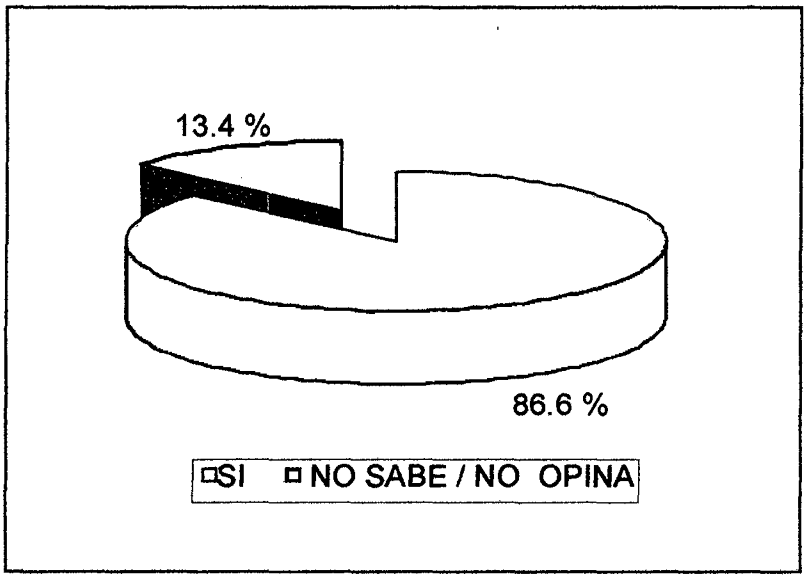
SI	79	96.3%
NO	0	0%
NO SABE/ NO OPINA	3	3.7%
TOTAL	82	100%



De los 82 alumnos encuestados, la mayoría de ellos con un 96.3% (79) consideran que los conceptos de los Mapas Conceptuales si explicaron el tema empezando de algo complejo hasta llegar a algo simple ,facilitando el aprendizaje en cada sesión, mientras que el 3.7% (3) no opinaron al respecto.

A la pregunta n° 24: ¿Diga Ud. si los Mapas Conceptuales explicaron el tema empezando de algo complejo hasta llegar a algo simple, que le favoreció en el desarrollo de sus tareas en casa?

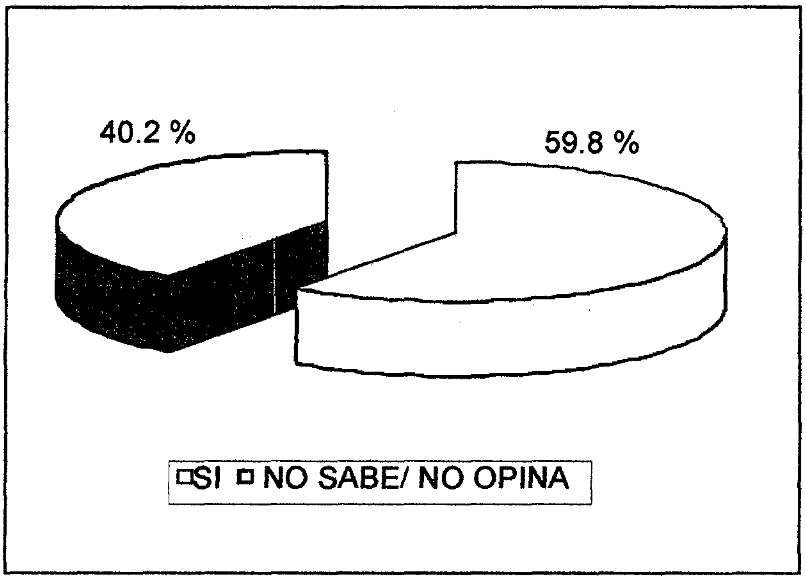
SI	71	86.6%
NO	0	0%
NO SABE/ NO OPINA	11	13.4%
TOTAL	82	100%



De los 82 alumnos encuestados, la mayoría de ellos con un 86.6% (71) consideran que los Mapas Conceptuales si explicaron el tema empezando de algo complejo hasta llegar a algo simple que les favoreció en el desarrollo de sus tareas en casa, mientras que el 13.4% (11) no opinaron al respecto.

A la pregunta nº 25: ¿Considera que, los Mapas Conceptuales explicaron el tema empezando de algo complejo hasta llegar a algo simple, que le favoreció en el desarrollo de sus talleres en el aula?

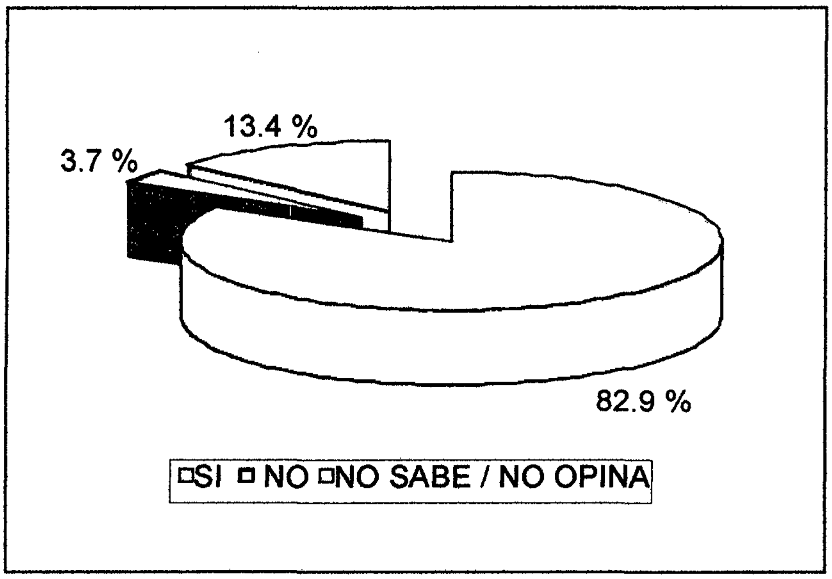
SI	49	59.8%
NO	0	0%
NO SABE/ NO OPINA	33	40.2%
TOTAL	82	100%



De los 82 alumnos encuestados, la mayoría de ellos con un 59.8% (49) consideran que los Mapas Conceptuales si explicaron el tema empezando de algo complejo hasta llegar a algo simple ,que les favoreció en el desarrollo de sus talleres en el aula, mientras que el 40.2% (33) no opinaron al respecto.

A la pregunta n° 26: ¿En su opinión, los Mapas Conceptuales explicaron el tema empezando de algo complejo hasta llegar a algo simple, que le ayudó a comprender el tema a tratar?

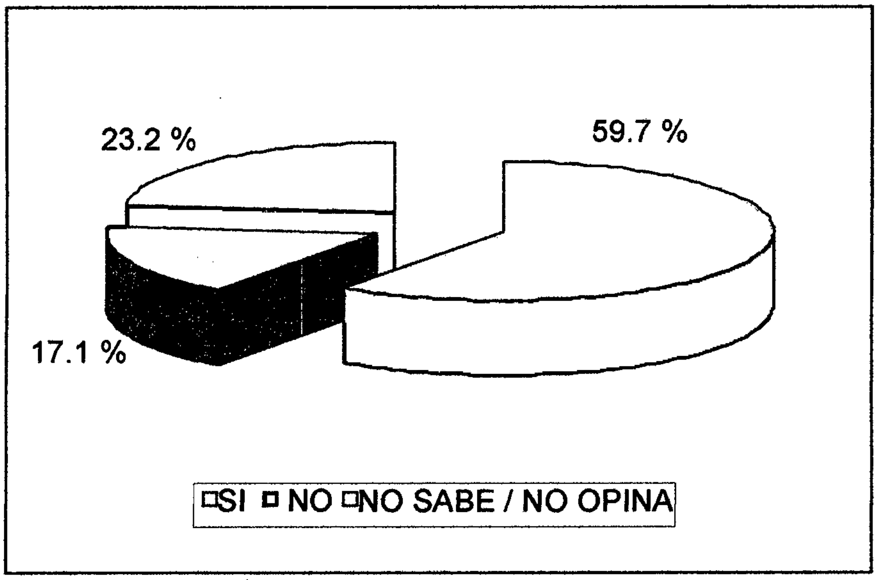
SI	68	82.9%
NO	3	3.7%
NO SABE/ NO OPINA	11	13.4%
TOTAL	82	100%



De los 82 alumnos encuestados, la mayoría de ellos con un 82.9% (68) consideran que los Mapas Conceptuales si explicaron el tema de lo general a lo particular que les ayudó a comprender el tema a tratar, al 3.7% (3) no les pareció, mientras que el 13.4% (11) no opinaron al respecto.

A la pregunta nº 27: ¿Cree que, los Mapas Conceptuales formaron oraciones precisas logrando el aprendizaje de la asignatura?

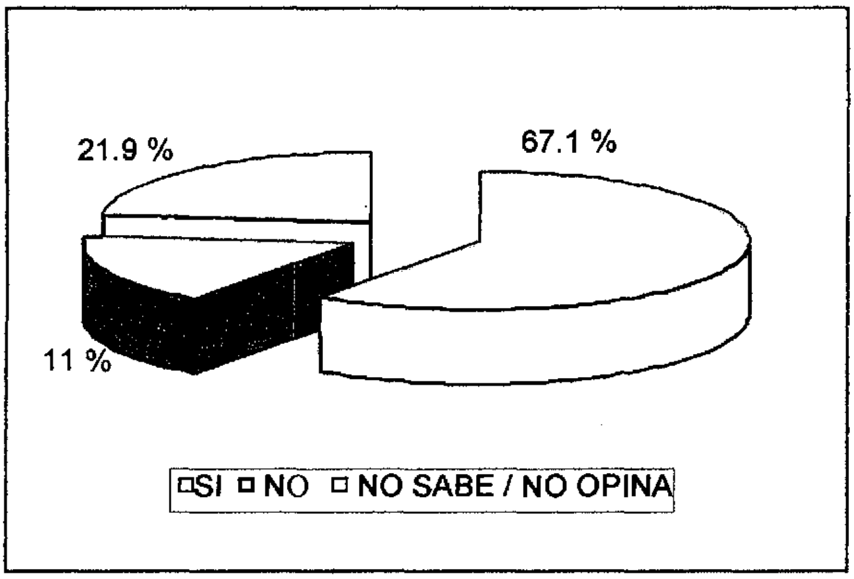
SI	49	59.7%
NO	14	17.1%
NO SABE/ NO OPINA	19	23.2%
TOTAL	82	100%



De los 82 alumnos encuestados, la mayoría de ellos con un 59.7% (49) consideran que los Mapas Conceptuales si formaron oraciones precisas logrando el aprendizaje de la asignatura, al 17.1% (14) no les pareció, mientras que el 23.2% (19) no opinaron al respecto.

A la pregunta n° 28: ¿Diga Ud. si los Mapas Conceptuales formaron oraciones precisas contribuyendo al aprendizaje en cada sesión?

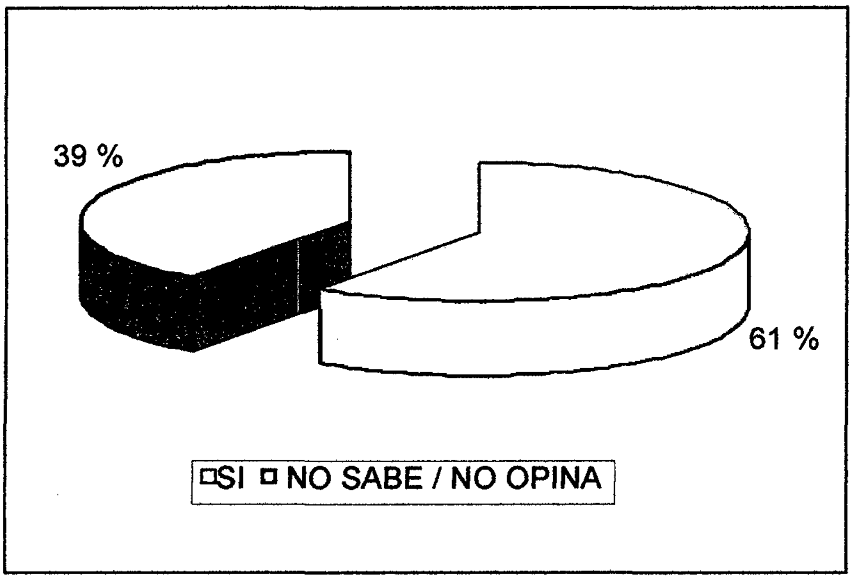
SI	55	67.1%
NO	9	11%
NO SABE/ NO OPINA	18	21.9%
TOTAL	82	100%



De los 82 alumnos encuestados, la mayoría de ellos con un 67.1% (55) consideran que los Mapas Conceptuales si formaron oraciones precisas contribuyendo al aprendizaje en cada sesión, al 11% (9) no les pareció, mientras que el 21.9% (18) no opinaron al respecto.

A la pregunta n° 29: ¿Considera que, los Mapas Conceptuales formaron oraciones precisas que le ayudaron a comprender el tema a tratar?

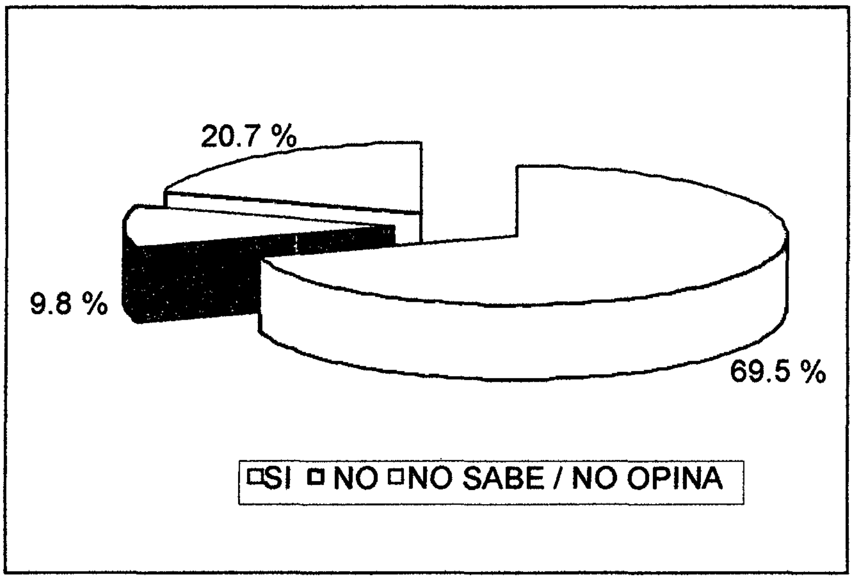
SI	50	61%
NO	0	0%
NO SABE/ NO OPINA	32	39%
TOTAL	82	100%



De los 82 alumnos encuestados, la mayoría de ellos con un 61% (50) consideran que los Mapas Conceptuales si formaron oraciones precisas que le ayudaron a comprender el tema a tratar, mientras que el 39% (32) no opinaron al respecto.

A la pregunta n° 30: ¿Diga Ud. si los Mapas Conceptuales formaron oraciones precisas que le ayudaron en el desarrollo de sus talleres en el aula?

SI	57	69.5%
NO	8	9.8%
NO SABE/ NO OPINA	17	20.7%
TOTAL	82	100%



De los 82 alumnos encuestados, la mayoría de ellos con un 69.5% (57) consideran que los Mapas Conceptuales si forman oraciones precisas que le ayudaron en el desarrollo de sus talleres, al 9.8% (8) no les pareció, mientras que el 20.7% (17) no opinaron al respecto.

4.1.3 Rendimiento Académico

TABLA 4.1

Comparar el Rendimiento académico de los alumnos de la asignatura de Matemática II, según el promedio de la evaluación continua, promedio de prácticas calificadas, examen parcial, examen final y el promedio final; del grupo que recibió la enseñanza con el método tradicional (grupo control).

Promedio de Notas	GENERO	N	MEDIA	DESV. STAD	T student	P signifi
E. Continúa	Femenino	42	13.64	2.07	4.161	0.045
	Masculino	40	12.98	2.759		
Promd. Práctica	Femenino	42	12.00	2.348	1.154	0.286
	Masculino	40	11.43	2.049		
Exm. Parcial	Femenino	42	11.76	2.685	0.311	0.579
	Masculino	40	11.6	2.509		
Exm. Final	Femenino	42	9.88	3.808	1.030	0.313
	Masculino	40	8.75	3.095		
Promd. Final	Femenino	42	11.52	1.811	1.702	0.196
	Masculino	40	10.93	1.439		

-Al comparar el promedio de las notas alcanzada entre todas las (4) evaluaciones continuas, se tuvo que en las alumnas fue de 13.64 (+/-2.07) y en el grupo de alumnos fue de 12.98 (+/-2.75), observando que existe una ligera diferencia de promedios entre ambos grupos.

-Al comparar el promedio de las notas de las prácticas calificadas (3), se tuvo que en el grupo alumnas fue de 12.0 (+/-2.34) y en el grupo de alumnos fue de 11.43 (+/-2.04), teniendo que estadísticamente no existe diferencia de promedios entre ambos grupos.

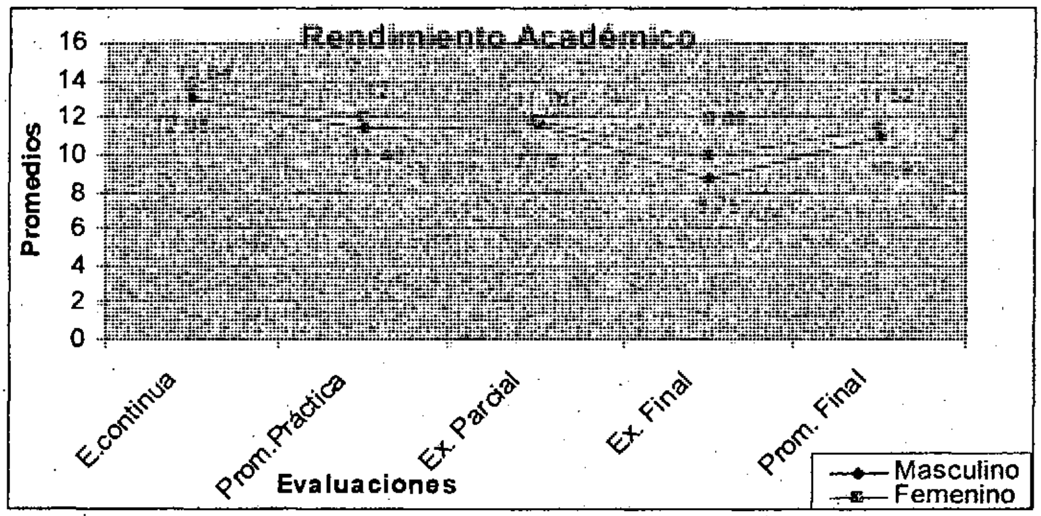
-Al comparar el promedio de las notas del examen parcial (1), se tuvo que en el grupo alumnas fue de 11.76 (+/-2.68) y en el grupo de alumnos fue de 11.6 (+/-2.50), teniendo que estadísticamente no existe diferencia de promedios entre ambos grupos.

- Al comparar el promedio de las notas del examen final (1), se tuvo que en el grupo de alumnas fue de 9.88 (+/-3.808) y en el grupo de alumnos fue de 8.75 (+/-3.09), teniendo que estadísticamente no existe diferencia de promedios entre ambos grupos.

- El rendimiento académico que se ve representado con el promedio final de la asignatura (según la fórmula del silabo) en el grupo de alumnas fue 11.52 (+/-1.81) y en el grupo de alumnos fue de 10.93 (+/-1.43), mostrando que estos promedios no muestran diferencia entre los alumnos y alumnas.

Gráfico 4.1

Promedio de notas de las diferentes evaluaciones según el género, del grupo de alumnos que recibió la asignatura de Matemática II según el método de enseñanza tradicional.



El comportamiento de los promedios de las evaluaciones tuvo igual presentación entre los alumnos de la asignatura de Matemática II, de género masculino y los de género femenino.

A pesar de estas presentaciones semejantes, se dejo notar que las alumnas tuvieron notas más altas respecto a los alumnos.

El promedio de notas más alto se hallo en las evaluaciones continuas 13.64 para las alumnas y 12.98 para los alumnos.

El promedio de notas mas bajo ocurrió en el examen final, en las alumnas fue de 9.88 y en los alumnos fue de 8.75.

El promedio final de la asignatura, reflejo que los alumnos tienen 10.93 y las alumnas 11.52.

TABLA 4.2

Comparar el Rendimiento académico de los alumnos de la asignatura de Matemática II, según el promedio de la evaluación continua, promedio de prácticas calificadas, examen parcial, examen final y el promedio final; del grupo que recibió la enseñanza con los Mapas Conceptuales (grupo experimental).

Promedio de Notas	**GENERO**	**N**	**MEDIA**	**DESV. STAD**	**T student**	**P signif**
E. Continúa	Femenino	44	16.82	3.949	5.191	0.025
	Masculino	38	17.11	2.729		
Promd. Práctica	Femenino	44	13.57	4.190	1.993	0.162
	Masculino	38	13.66	3.371		
Exm. Parcial	Femenino	44	12.45	5.307	2.137	0.148
	Masculino	38	13.32	3.849		
Exm. Final	Femenino	44	11.68	6.758	6.831	0.011
	Masculino	38	12.66	4.669		
Promd. Final	Femenino	44	13.09	4.917	7.568	0.007
	Masculino	38	13.66	3.113		

-Al comparar el promedio de las notas alcanzada entre todas las (4) evaluaciones continuas, se tuvo que en las alumnas fue de 16.82 (+/-3.94) y en el grupo de alumnos fue de 17.11 (+/-2.72), observado que existe diferencia de promedios entre ambos grupos.

-Al comparar el promedio de las notas de las prácticas calificadas (3), se tuvo que en el grupo alumnas fue de 13.57 (+/-4.19) y en el grupo de alumnos fue de 13.66 (+/-3.37), teniendo que estadísticamente no existe diferencia de promedios entre ambos grupos.

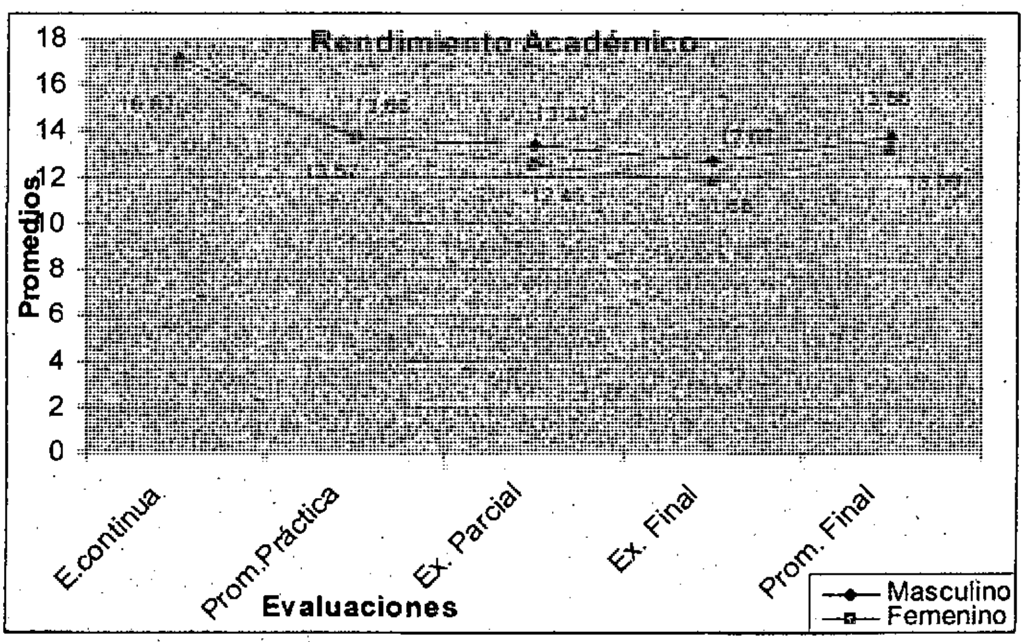
-Al comparar el promedio de las notas del examen parcial (1), se tuvo que en el grupo alumnas fue de 12.45 (+/-5.30) y en el grupo de alumnos fue de 13.32 (+/-3.84), teniendo que estadísticamente no existe diferencia de promedios entre ambos grupos.

- Al comparar el promedio de las notas del examen final (1), se tuvo que en el grupo de alumnas fue de 11.68 (+/-6.75) y en el grupo de alumnos fue de 12.66 (+/-4.66), teniendo que estadísticamente existe diferencia de promedios entre ambos grupos.

- El rendimiento académico que se ve representado con el promedio final de la asignatura (según fórmula del silabo) en el grupo de alumnas fue 13.09 (+/-4.91) y en el grupo de alumnos fue de 13.66 (+/-3.11), mostrando que estos promedios tienen una alta diferencia entre los alumnos y alumnas.

Gráfico 4.2

Promedio de notas de las diferentes evaluaciones según el género, del grupo de alumnos que recibió la asignatura de matemática II según el método de enseñanza de mapas conceptuales.



El comportamiento de los promedios de las evaluaciones tuvo igual presentación entre los alumnos de la asignatura de Matemática II, de género masculino y los de género femenino.

A pesar de estas presentaciones semejantes, se dejo notar que los alumnos tuvieron notas más altas respecto a las alumnas.
El promedio de notas más alto se hallo en las evaluaciones continuas: 17.11 para los alumnos y 16.82 para las alumnas.

El promedio de notas mas bajo ocurrió en el examen final, en los alumnos fue de 12.66 y en las alumnas fue de 11.68.

El promedio final de la asignatura, reflejo que los alumnos tuvieron 13.66 y las alumnas 13.09.

TABLA 4.3

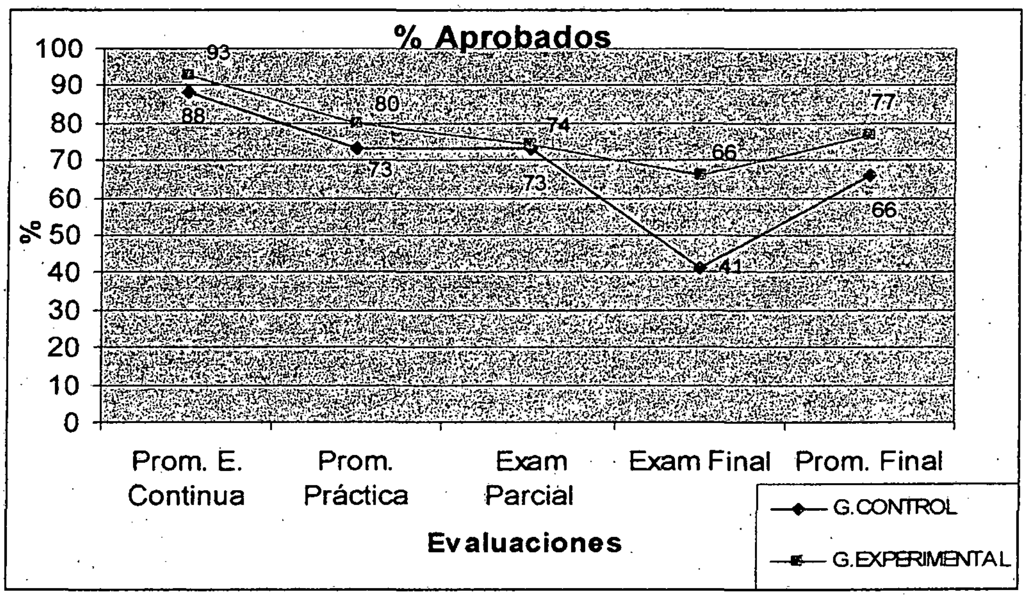
Indicadores del Rendimiento Académico de los alumnos de la asignatura de Matemática II, que recibieron las enseñanzas según el método tradicional y con la aplicación de mapas conceptuales.

Indicadores del Rendimiento Académico	**Prom. Evaluación continúa**		**Prom. Práctica**		**Examen Parcial**		**Examen Final**		**Promedio Final**	
	G.C	G.E	G.C	G.E	G.C	G.E	G.C	G.E	G.C	G.E
Nº Aprobados	72	76	60	66	60	61	34	54	54	63
Nº Desaprobados	10	6	22	16	22	21	48	28	28	19
% Aprobados	88	93	73	80	73	74	41	66	66	77
% Desaprobados	12	7	27	20	27	26	59	34	34	23

De los 164 alumnos que fueron evaluados, se procedió armar dos grupos de trabajo: 82 grupo control y 82 grupo experimental, teniendo que el mayor número de alumnos aprobados fue en el grupo experimental, es decir en los alumnos que recibieron la enseñanza con la aplicación de mapas conceptuales; por tanto en este grupo el porcentaje de desaprobados fue bajo, respecto al grupo control (método tradicional).

Gráfico 4.3

Porcentaje de alumnos aprobados en la asignatura de Matemática II del ciclo 2009 – II Según la aplicación de dos métodos de enseñanza: tradicional y aplicación de mapas conceptuales.



El comportamiento de los porcentajes de alumnos aprobados durante el desarrollo de la asignatura de matemática II, tuvo el mismo comportamiento en ambos grupos: grupo control y grupo experimental.

En el grupo que se aplicó los mapas conceptúales el porcentaje de alumnos aprobados fue mayor respecto al grupo que se uso el método de enseñanza tradicional, cabe resaltar que al evaluar el promedio final del curso, se tuvo que un 77% de los alumnos fueron aprobados al utilizar el método de mapas conceptuales y sólo un 66% aprobó cuando se utilizó los métodos de enseñanza tradicional.

TABLA 4.4

Comparar el Rendimiento académico de los alumnos de la asignatura de Matemática II, según el promedio de la evaluación continua, promedio de prácticas calificadas, examen parcial, examen final y el promedio final; entre el grupo que recibió la enseñanza con el método tradicional y el grupo que recibió la enseñanza con los Mapas Conceptuales.

Promedio de Notas	**GRUPO**	**N**	**MEDIA**	**DESV. STAD**	**T student**	**P signif**
E. Continúa	Control	82	13.32	2.439	4.040	0.046
	Experimental	82	16.95	3.421		
Promd. Práctica	Control	82	11.72	2.213	23.119	0.000
	Experimental	82	13.61	3.810		
Exm. Parcial	Control	82	11.68	2.586	16.775	0.000
	Experimental	82	12.85	4.680		
Exm. Final	Control	82	9.33	3.503	20.413	0.000
	Experimental	82	12.13	5.868		
Promd. Final	Control	82	11.23	1.658	44.764	0.000
	Experimental	82	13.35	4.164		

-Al comparar el promedio de las notas alcanzada entre todas las (4) evaluaciones continuas, se tuvo que en el grupo control fue de 13.3 (+/-2.4) y el grupo experimental fue de 16.9 (+/-3.4), teniendo que existe una ligera diferencia de promedios entre ambos grupos.

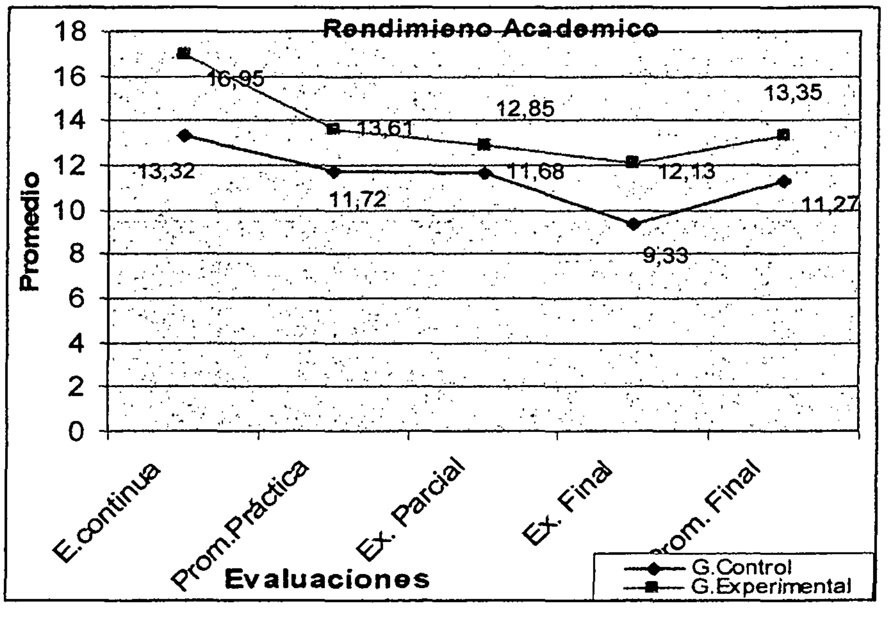
-Al comparar el promedio de las notas de las prácticas calificadas (3), se tuvo que en el grupo control fue de 11.7 (+/-2.2) y en el grupo experimental fue de 13.6 (+/-3.8), teniendo que estadísticamente existe una gran diferencia de promedios entre ambos grupos.

-Al comparar el promedio de las notas del examen parcial (1), se tuvo que en el grupo control fue de 11.6 (+/-2.5) y en el grupo experimental fue de 12.8 (+/-4.6), teniendo que estadísticamente existe una gran diferencia de promedios entre ambos grupos.

- Al comparar el promedio de las notas del examen final (1), se tuvo que en el grupo control fue de 9.3 (+/-3.5) y el grupo experimental fue de 12.1 (+/-5.8), teniendo que estadísticamente existe una gran diferencia de promedios entre ambos grupos.

- El rendimiento académico que se ve representado con el promedio final de la asignatura (según fórmula de silabo) en el grupo control fue de 11.2 (+/-1.6) y en el grupo experimental fue de 13.3 (+/-4.1), mostrando este una alta diferencia de promedios en ambos grupos.

Gráfico 4.4



En el grupo experimental el promedio de las notas en las diferentes evaluaciones fueron más altas respectos a los promedios de las notas del grupo control.

El comportamiento de los promedios de la distintas evaluaciones del grupo control y del grupo experimental, tuvieron el mismo comportamiento; es decir cuando los promedios subieron ocurrió lo mismo en ambos grupos, y cuando estos bajaron sucedió lo mismo en ambos grupos, cabe destacar que el promedio del examen final fue el más bajo en ambos grupos. Los promedios más altos se registraron en las evaluaciones continuas para ambos grupos.

TABLA 4.5

Comparación de los promedios alcanzados luego de la prueba de entrada entre el grupo de alumnos que recibió el método de enseñanza tradicional y el grupo de alumnos que recibió como método de enseñanza el Uso de Mapas Conceptuales para la asignatura de Matemática II.

GRUPOS	N°	Promedio	Desv. Stand	Varianza	T student	P Signifi
Prueba Entrada G.CONTROL	82	2.59	1.987	3.949	0.000	1.000
Prueba Entrada G. EXPERIMENTAL	82	2.59	2.228	4.962		

El promedio de notas en la prueba de entrada fue el mismo para ambos grupos de alumnos, es decir entre los que recibieron el método de enseñanza tradicional y los que recibieron el método con mapas conceptuales, fue de 2.59; por tanto no se halló diferencia de promedios en las notas.

TABLA 4.6

Comparación de los promedios alcanzados luego de la prueba de Salida entre el grupo de alumnos que recibió el método de enseñanza tradicional y el grupo de alumnos que recibió como método de enseñanza el Uso de Mapas Conceptuales para la asignatura de Matemática II.

GRUPOS	Nº	Promedio	Desv. Stand	Varianza	T student	P signifi
Prueba Salida G. CONTROL	82	12.72	3.108	9.661	3.637	0.000
Prueba Salida G. EXPERIMENTAL	82	14.62	3.575	12.781		

El promedio de notas en la prueba de salida del grupo de alumnos que recibió el método de enseñanza tradicional fue de 12.72 (DS 3.108), y el promedio de notas en la prueba de salida del grupo de alumnos que recibió la aplicación de mapas conceptuales fue de 14.62 (DS 3.575), esta diferencia de promedios de las notas muestran una alta significancia estadística.

4.1.4 Estimación del modelo logit para el Rendimieno académico en Matemática II mediante la aplicación de Mapas Conceptuales

1) Datos:

D1= 1 (Si el alumno llevó la asignatura mediante la aplicación de Mapas Conceptuales)

D1= 0 (Si el alumno no llevó la asignatura mediante la aplicación de Mapas Conceptuales)

Y = 1 (Si el alumno aprobó la asignatura por cualquier método de enseñanza)

Y = 0 (Si el alumno no aprobó la asignatura por cualquier método de enseñanza)

PE= Prueba de Entrada

obs	Y	PE	D1
1	0.000000	4.000000	0.000000
2	1.000000	2.000000	0.000000
3	1.000000	1.000000	0.000000
4	1.000000	2.000000	0.000000
5	1.000000	0.000000	0.000000
6	1.000000	6.000000	0.000000
7	0.000000	0.000000	0.000000
8	0.000000	8.000000	0.000000
9	1.000000	4.000000	0.000000
10	1.000000	8.000000	0.000000
11	1.000000	5.000000	0.000000
12	1.000000	4.000000	0.000000
13	1.000000	7.000000	0.000000
14	1.000000	0.000000	0.000000
15	1.000000	0.000000	0.000000
16	1.000000	5.000000	0.000000
17	1.000000	2.000000	0.000000
18	1.000000	0.000000	0.000000
19	0.000000	4.000000	0.000000
20	0.000000	0.000000	0.000000
21	1.000000	1.000000	0.000000
22	0.000000	2.000000	0.000000
23	1.000000	4.000000	0.000000
24	1.000000	0.000000	0.000000
25	1.000000	0.000000	0.000000
26	0.000000	1.000000	0.000000
27	1.000000	4.000000	0.000000
28	0.000000	5.000000	0.000000
29	1.000000	0.000000	0.000000
30	1.000000	2.000000	0.000000
31	0.000000	4.000000	0.000000

32	1.000000	2.000000	0.000000
33	1.000000	1.000000	0.000000
34	1.000000	3.000000	0.000000
35	0.000000	6.000000	0.000000
36	1.000000	0.000000	0.000000
37	0.000000	4.000000	0.000000
38	0.000000	0.000000	0.000000
39	0.000000	6.000000	0.000000
40	0.000000	2.000000	0.000000
41	0.000000	1.000000	0.000000
42	0.000000	0.000000	0.000000
43	0.000000	5.000000	0.000000
44	0.000000	4.000000	0.000000
45	1.000000	0.000000	0.000000
46	1.000000	1.000000	0.000000
47	1.000000	0.000000	0.000000
48	0.000000	5.000000	0.000000
49	1.000000	3.000000	0.000000
50	1.000000	2.000000	0.000000
51	1.000000	0.000000	0.000000
52	1.000000	2.000000	0.000000
53	1.000000	1.000000	0.000000
54	0.000000	7.000000	0.000000
55	1.000000	5.000000	0.000000
56	1.000000	2.000000	0.000000
57	1.000000	1.000000	0.000000
58	1.000000	2.000000	0.000000
59	0.000000	1.000000	0.000000
60	1.000000	2.000000	0.000000
61	1.000000	4.000000	0.000000
62	0.000000	2.000000	0.000000
63	0.000000	4.000000	0.000000
64	1.000000	5.000000	0.000000
65	1.000000	6.000000	0.000000
66	1.000000	1.000000	0.000000
67	1.000000	2.000000	0.000000
68	1.000000	2.000000	0.000000
69	1.000000	4.000000	0.000000
70	1.000000	2.000000	0.000000
71	0.000000	6.000000	0.000000
72	0.000000	0.000000	0.000000
73	1.000000	4.000000	0.000000
74	0.000000	6.000000	0.000000
75	1.000000	0.000000	0.000000
76	0.000000	0.000000	0.000000
77	1.000000	2.000000	0.000000
78	1.000000	4.000000	0.000000
79	1.000000	2.000000	0.000000
80	0.000000	0.000000	0.000000
81	1.000000	0.000000	0.000000
82	1.000000	3.000000	0.000000
83	1.000000	0.000000	1.000000
84	0.000000	2.000000	1.000000
85	1.000000	2.000000	1.000000
86	1.000000	1.000000	1.000000

87	1.000000	4.000000	1.000000
88	1.000000	1.000000	1.000000
89	1.000000	2.000000	1.000000
90	1.000000	2.000000	1.000000
91	1.000000	0.000000	1.000000
92	0.000000	0.000000	1.000000
93	1.000000	2.000000	1.000000
94	1.000000	0.000000	1.000000
95	1.000000	2.000000	1.000000
96	1.000000	4.000000	1.000000
97	1.000000	2.000000	1.000000
98	1.000000	4.000000	1.000000
99	1.000000	6.000000	1.000000
100	0.000000	10.00000	1.000000
101	1.000000	2.000000	1.000000
102	1.000000	0.000000	1.000000
103	1.000000	2.000000	1.000000
104	1.000000	0.000000	1.000000
105	0.000000	2.000000	1.000000
106	0.000000	2.000000	1.000000
107	1.000000	0.000000	1.000000
108	0.000000	0.000000	1.000000
109	1.000000	2.000000	1.000000
110	1.000000	3.000000	1.000000
111	1.000000	2.000000	1.000000
112	1.000000	2.000000	1.000000
113	0.000000	0.000000	1.000000
114	1.000000	4.000000	1.000000
115	1.000000	2.000000	1.000000
116	0.000000	4.000000	1.000000
117	1.000000	0.000000	1.000000
118	1.000000	1.000000	1.000000
119	1.000000	4.000000	1.000000
120	1.000000	2.000000	1.000000
121	0.000000	3.000000	1.000000
122	1.000000	0.000000	1.000000
123	1.000000	0.000000	1.000000
124	1.000000	0.000000	1.000000
125	1.000000	2.000000	1.000000
126	1.000000	2.000000	1.000000
127	1.000000	5.000000	1.000000
128	1.000000	7.000000	1.000000
129	1.000000	2.000000	1.000000
130	0.000000	3.000000	1.000000
131	1.000000	5.000000	1.000000
132	1.000000	4.000000	1.000000
133	1.000000	3.000000	1.000000
134	1.000000	4.000000	1.000000
135	0.000000	4.000000	1.000000
136	1.000000	3.000000	1.000000
137	1.000000	4.000000	1.000000
138	1.000000	0.000000	1.000000
139	1.000000	2.000000	1.000000
140	1.000000	0.000000	1.000000
141	1.000000	2.000000	1.000000

142	1.000000	5.000000	1.000000
143	1.000000	0.000000	1.000000
144	1.000000	2.000000	1.000000
145	1.000000	4.000000	1.000000
146	0.000000	4.000000	1.000000
147	1.000000	2.000000	1.000000
148	1.000000	0.000000	1.000000
149	1.000000	2.000000	1.000000
150	1.000000	4.000000	1.000000
151	0.000000	4.000000	1.000000
152	1.000000	6.000000	1.000000
153	1.000000	6.000000	1.000000
154	1.000000	4.000000	1.000000
155	1.000000	5.000000	1.000000
156	1.000000	2.000000	1.000000
157	1.000000	4.000000	1.000000
158	0.000000	3.000000	1.000000
159	1.000000	5.000000	1.000000
160	1.000000	4.000000	1.000000
161	1.000000	6.000000	1.000000
162	1.000000	2.000000	1.000000
163	0.000000	1.000000	1.000000
164	0.000000	4.000000	1.000000

2) Tabla

Dependent Variable: Y
Method: ML - Binary Logit (Quadratic hill climbing)
Date: 03/25/11 Time: 16:49
Sample: 164
Included observations: 164
Convergence achieved after 4 iterations
Covariance matrix computed using second derivatives

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	1.016333	0.329689	3.082698	0.0021
PE	-0.134039	0.083331	-1.608516	0.1077
D1	0.768391	0.366145	2.098594	0.0359

McFadden R-squared	0.037255	Mean dependent var	0.731707
S.D. dependent var	0.444428	S.E. of regression	0.436602
Akaike info criterion	1.156360	Sum squared resid	30.69008
Schwarz criterion	1.213065	Log likelihood	-91.82154
Hannan-Quinn criter.	1.179380	Deviance	183.6431
Restr. deviance	190.7495	Restr. log likelihood	-95.37474
LR statistic	7.106406	Avg. log likelihood	-0.559887
Prob(LR statistic)	0.028633		
Obs with Dep=0	44	Total obs	164
Obs with Dep=1	120		

El modelo planteado Logit

$$\ln\left(\frac{P}{P-1}\right) = B_0 + B_1(PE) + B_2(D1) + u_t$$

queda estimado por

$$\ln\left(\frac{P}{P-1}\right) = 1.016355 - 0.134059(PE) + 0.768391(D1)$$

De lo cuál, para un alumno que llevo la asignatura de Matemática II:

Aplicando mapas conceptuales osea D1=1 y con prueba de entrada (PE) = 2, la probabilidad de aprobar la asignatura es P= 82%.

Con la Enseñanza tradicional osea D1=0 y con prueba de entrada (PE) = 2, la probabilidad de aprobar la asignatura es P= 68%.

3) tabla Y observado e Y estimado

obs	Actual	Fitted	Residual	Residual Plot
1	0.00000	0.61779	-0.61779	| * . |
2	1.00000	0.67880	0.32120	| . * |
3	1.00000	0.70730	0.29270	| . * |
4	1.00000	0.67880	0.32120	| . * |
5	1.00000	0.73426	0.26574	| . * |
6	1.00000	0.55283	0.44717	| . * |
7	0.00000	0.73426	-0.73426	| * . |
8	0.00000	0.48601	-0.48601	| * . |
9	1.00000	0.61779	0.38221	| . * |
10	1.00000	0.48601	0.51399	| . * |
11	1.00000	0.58568	0.41432	| . * |
12	1.00000	0.61779	0.38221	| . * |
13	1.00000	0.51950	0.48050	| . * |
14	1.00000	0.73426	0.26574	| . * |
15	1.00000	0.73426	0.26574	| . * |
16	1.00000	0.58568	0.41432	| . * |
17	1.00000	0.67880	0.32120	| . * |
18	1.00000	0.73426	0.26574	| . * |
19	0.00000	0.61779	-0.61779	| * . |
20	0.00000	0.73426	-0.73426	| * . |
21	1.00000	0.70730	0.29270	| . * |
22	0.00000	0.67880	-0.67880	| * . |
23	1.00000	0.61779	0.38221	| . * |
24	1.00000	0.73426	0.26574	| . * |
25	1.00000	0.73426	0.26574	| . * |

26	0.00000	0.70730	-0.70730	* .	
27	1.00000	0.61779	0.38221	. *	
28	0.00000	0.58568	-0.58568	* .	
29	1.00000	0.73426	0.26574	. *	
30	1.00000	0.67880	0.32120	. *	
31	0.00000	0.61779	-0.61779	* .	
32	1.00000	0.67880	0.32120	. *	
33	1.00000	0.70730	0.29270	. *	
34	1.00000	0.64890	0.35110	. *	
35	0.00000	0.55283	-0.55283	* .	
36	1.00000	0.73426	0.26574	. *	
37	0.00000	0.61779	-0.61779	* .	
38	0.00000	0.73426	-0.73426	* .	
39	0.00000	0.55283	-0.55283	* .	
40	0.00000	0.67880	-0.67880	* .	
41	0.00000	0.70730	-0.70730	* .	
42	0.00000	0.73426	-0.73426	* .	
43	0.00000	0.58568	-0.58568	* .	
44	0.00000	0.61779	-0.61779	* .	
45	1.00000	0.73426	0.26574	. *	
46	1.00000	0.70730	0.29270	. *	
47	1.00000	0.73426	0.26574	. *	
48	0.00000	0.58568	-0.58568	* .	
49	1.00000	0.64890	0.35110	. *	
50	1.00000	0.67880	0.32120	. *	
51	1.00000	0.73426	0.26574	. *	
52	1.00000	0.67880	0.32120	. *	
53	1.00000	0.70730	0.29270	. *	
54	0.00000	0.51950	-0.51950	* .	
55	1.00000	0.58568	0.41432	. *	
56	1.00000	0.67880	0.32120	. *	
57	1.00000	0.70730	0.29270	. *	
58	1.00000	0.67880	0.32120	. *	
59	0.00000	0.70730	-0.70730	* .	
60	1.00000	0.67880	0.32120	. *	
61	1.00000	0.61779	0.38221	. *	
62	0.00000	0.67880	-0.67880	* .	
63	0.00000	0.61779	-0.61779	* .	
64	1.00000	0.58568	0.41432	. *	
65	1.00000	0.55283	0.44717	. *	
66	1.00000	0.70730	0.29270	. *	
67	1.00000	0.67880	0.32120	. *	
68	1.00000	0.67880	0.32120	. *	
69	1.00000	0.61779	0.38221	. *	
70	1.00000	0.67880	0.32120	. *	
71	0.00000	0.55283	-0.55283	* .	
72	0.00000	0.73426	-0.73426	* .	
73	1.00000	0.61779	0.38221	. *	
74	0.00000	0.55283	-0.55283	* .	
75	1.00000	0.73426	0.26574	. *	
76	0.00000	0.73426	-0.73426	* .	
77	1.00000	0.67880	0.32120	. *	
78	1.00000	0.61779	0.38221	. *	
79	1.00000	0.67880	0.32120	. *	
80	0.00000	0.73426	-0.73426	* .	

81	1.00000	0.73426	0.26574	. *	
82	1.00000	0.64890	0.35110	. *	
83	1.00000	0.85628	0.14372	.*	
84	0.00000	0.82004	-0.82004	* .	
85	1.00000	0.82004	0.17996	.*	
86	1.00000	0.83898	0.16102	.*	
87	1.00000	0.77705	0.22295	. *	
88	1.00000	0.83898	0.16102	.*	
89	1.00000	0.82004	0.17996	.*	
90	1.00000	0.82004	0.17996	.*	
91	1.00000	0.85628	0.14372	.*	
92	0.00000	0.85628	-0.85628	* .	
93	1.00000	0.82004	0.17996	.*	
94	1.00000	0.85628	0.14372	.*	
95	1.00000	0.82004	0.17996	.*	
96	1.00000	0.77705	0.22295	. *	
97	1.00000	0.82004	0.17996	.*	
98	1.00000	0.77705	0.22295	. *	
99	1.00000	0.72721	0.27279	. *	
100	0.00000	0.60929	-0.60929	* .	
101	1.00000	0.82004	0.17996	.*	
102	1.00000	0.85628	0.14372	.*	
103	1.00000	0.82004	0.17996	.*	
104	1.00000	0.85628	0.14372	.*	
105	0.00000	0.82004	-0.82004	* .	
106	0.00000	0.82004	-0.82004	* .	
107	1.00000	0.85628	0.14372	.*	
108	0.00000	0.85628	-0.85628	* .	
109	1.00000	0.82004	0.17996	.*	
110	1.00000	0.79941	0.20059	. *	
111	1.00000	0.82004	0.17996	.*	
112	1.00000	0.82004	0.17996	.*	
113	0.00000	0.85628	-0.85628	* .	
114	1.00000	0.77705	0.22295	. *	
115	1.00000	0.82004	0.17996	.*	
116	0.00000	0.77705	-0.77705	* .	
117	1.00000	0.85628	0.14372	.*	
118	1.00000	0.83898	0.16102	.*	
119	1.00000	0.77705	0.22295	. *	
120	1.00000	0.82004	0.17996	.*	
121	0.00000	0.79941	-0.79941	* .	
122	1.00000	0.85628	0.14372	.*	
123	1.00000	0.85628	0.14372	.*	
124	1.00000	0.85628	0.14372	.*	
125	1.00000	0.82004	0.17996	.*	
126	1.00000	0.82004	0.17996	.*	
127	1.00000	0.75297	0.24703	. *	
128	1.00000	0.69982	0.30018	. *	
129	1.00000	0.82004	0.17996	.*	
130	0.00000	0.79941	-0.79941	* .	
131	1.00000	0.75297	0.24703	. *	
132	1.00000	0.77705	0.22295	. *	
133	1.00000	0.79941	0.20059	. *	
134	1.00000	0.77705	0.22295	. *	
135	0.00000	0.77705	-0.77705	* .	

136	1.00000	0.79941	0.20059	. *
137	1.00000	0.77705	0.22295	. *
138	1.00000	0.85628	0.14372	. *
139	1.00000	0.82004	0.17996	. *
140	1.00000	0.85628	0.14372	. *
141	1.00000	0.82004	0.17996	. *
142	1.00000	0.75297	0.24703	. *
143	1.00000	0.85628	0.14372	. *
144	1.00000	0.82004	0.17996	. *
145	1.00000	0.77705	0.22295	. *
146	0.00000	0.77705	-0.77705	* .
147	1.00000	0.82004	0.17996	. *
148	1.00000	0.85628	0.14372	. *
149	1.00000	0.82004	0.17996	. *
150	1.00000	0.77705	0.22295	. *
151	0.00000	0.77705	-0.77705	* .
152	1.00000	0.72721	0.27279	. *
153	1.00000	0.72721	0.27279	. *
154	1.00000	0.77705	0.22295	. *
155	1.00000	0.75297	0.24703	. *
156	1.00000	0.82004	0.17996	. *
157	1.00000	0.77705	0.22295	. *
158	0.00000	0.79941	-0.79941	* .
159	1.00000	0.75297	0.24703	. *
160	1.00000	0.77705	0.22295	. *
161	1.00000	0.72721	0.27279	. *
162	1.00000	0.82004	0.17996	. *
163	0.00000	0.83898	-0.83898	* .
164	0.00000	0.77705	-0.77705	* .

Coeficiente de Correlación

$$R^2 = \frac{\text{número de aciertos}}{\text{número de observaciones}}$$

$$R^2 = \frac{\text{número de aciertos}}{\text{número de observaciones}} = \frac{121}{164} = 73.7\%$$

Esto significa que el 73.7% de las variaciones de la probabilidad de aprobar la asignatura de Matemática II, es explicado por las dos variables explicativas PE y D1.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. Contrastación de hipótesis con los resultados

HIPÓTESIS PRINCIPAL

Planteamiento de hipótesis general

Ho: El promedio de notas de la asignatura de matemática II son iguales entre el grupo de alumnos que recibió la enseñanza con el método tradicional y el grupo de alumnos que recibió la enseñanza con la aplicación de mapas conceptuales.

Ha: El promedio de notas de la asignatura de matemática II son diferentes entre el grupo de alumnos que recibió la enseñanza con el método tradicional y el grupo de alumnos que recibió la enseñanza con la aplicación de mapas conceptuales

- $\mu_o = \mu_a$
- $\mu_o \neq \mu_a$

Decisión:

Como la probabilidad es igual o menor de 0.05, se rechaza Ho y se acepta Ha:

$$0.000 \leq 0.05$$

Conclusión:

El promedio de notas de las evaluaciones: evaluación continua, prácticas calificadas, examen parcial, examen final y el promedio final de la asignatura de matemática II son diferentes entre el grupo de alumnos que recibió la enseñanza con el método tradicional y el grupo de alumnos que recibió la enseñanza con la aplicación de mapas conceptuales.

HIPÓTESIS SECUNDARIAS

Planteamiento de hipótesis secundaria 1

Ho: El promedio final de la asignatura de matemática II al recibir el método de enseñanza tradicional es igual entre los alumnos y las alumnas.

Ha: El promedio final de la asignatura de matemática II al recibir el método de enseñanza tradicional es diferente entre los alumnos y las alumnas.

- $\mu o = \mu a$
- $\mu o \neq \mu a$

Decisión:

Como la probabilidad es mayor de 0.05, se acepta Ho y se rechaza Ha:

$$0.196 > 0.05$$

Conclusión:

El promedio final de la asignatura de matemática II no muestra diferencia entre los alumnos de género masculinos los alumnos de género femenino cuando recibieron el método de enseñanza tradicional.

Planteamiento de hipótesis secundaria 2

Ho: El promedio final de la asignatura de matemática II al recibir el método de enseñanza con aplicación de mapas conceptuales es igual entre los alumnos y las alumnas.

Ha: El promedio final de la asignatura de matemática II al recibir el método de enseñanza con la aplicación de mapas conceptuales es diferente entre los alumnos y las alumnas.

- $\mu_o = \mu_a$
- $\mu_o \neq \mu_a$

Decisión:

Como la probabilidad es menor o igual de 0.05, se rechaza Ho y se acepta Ha:

$$0.007 \leq 0.05$$

Conclusión:

El promedio final de la asignatura de matemática II muestra diferencia entre los alumnos de género masculinos y los alumnos de género femenino cuando recibieron el método con la aplicación de mapas conceptuales.

Planteamiento de hipótesis secundaria 3

Hipótesis específica 3.1

Ho: El promedio de la prueba de entrada de la asignatura de matemática II es igual entre los alumnos que recibieron el método de enseñanza tradicional y el método de enseñanza usando mapas conceptuales.

Ha: El promedio de la prueba de entrada de la asignatura de matemática II es diferente entre los alumnos que recibieron el método de enseñanza tradicional y el método de enseñanza usando mapas conceptuales.

- $\mu_o = \mu_a$
- $\mu_o \neq \mu_a$

Decisión:

Como la probabilidad es mayor de 0.05, se acepta Ho y se rechaza Ha:

$$1.000 > 0.05$$

Hipótesis específica 3.2

Ho: El promedio de la prueba de salida de la asignatura de matemática II es igual entre los alumnos que recibieron el método de enseñanza tradicional y el método de enseñanza usando mapas conceptuales.

Ha: El promedio de la prueba de salida de la asignatura de matemática II es diferente entre los alumnos que recibieron el método de enseñanza tradicional y el método de enseñanza usando mapas conceptuales.

- $\mu_o = \mu_a$
- $\mu_o \neq \mu_a$

Decisión:

Como la probabilidad es mayor de 0.05, se rechaza Ho y se acepta Ha:

$$0.000 \leq 0.05$$

Conclusión:

El promedio de la prueba de entrada de la asignatura de matemática II no muestra diferencia entre los alumnos que recibieron el método de enseñanza tradicional y los alumnos que recibieron el método de enseñanza usando mapas conceptuales. Sin embargo el promedio de la prueba de salida de la asignatura de matemática II muestra diferencia entre los alumnos que recibieron el método de enseñanza tradicional y los alumnos que recibieron el método de enseñanza usando mapas conceptuales.

5.2. Contrastación de resultados con otros estudios similares.

El empleo de los mapas conceptuales como instrumento de trabajo en el desarrollo de la asignatura de matemática II de los alumnos de estudios generales de la USMP, se realizó pensando en que constituye un aporte a la Didáctica universitaria, tal como también lo consideró *Venegas* (2006), para los cursos de biología general, química, matemática, economía, estadística, que lo define como el instrumento que ayuda a organizar el contenido.

La definición de *Silva* (2006) respecto a que, los mapas conceptuales son una estrategia excelente que permite la integración constructiva del pensamiento, el sentimiento y la acción, también fueron sustento y motivo de comprobación, más aun él comentó su experiencia al trabajar con mapas conceptuales en el área de matemática, donde observó en algunos de sus alumnos el incremento de la organización y asimilación conceptual, la creatividad, la relación social y sobre todo el gusto por aprender gracias a esta estrategia didáctica; hallazgos que también son compartidos con nuestros resultados, donde la asimilación de los alumnos de la asignatura de matemática II, se evalúo mediante el rendimiento académico, evaluando para ello el promedio de las notas; donde se dejo notar el aumento de las notas en el grupo que se aplicaron los mapas conceptuales como estrategia de enseñanza.

Bravo y Vidal (2006) usaron los mapas conceptuales para el aprendizaje del curso de Química General en los estudiantes de la carrera de Farmacia de la Universidad de la Habana; notando que su aplicación orienta sobre el tema a tratar; a la vez que suministra una estrategia valiosa para que él alumno por sí mismo procese y resuma la información científica que debe aprender; también detalló que el empleó de mapas conceptuales sirve como estrategia de aprendizaje, cuando el alumno lo construye de forma individual o en grupo; definición que nos motivo a buscar que los alumnos de la asignatura de matemática II de estudios generales de la USMP, construya en forma individual o grupal sus supuestos mapas conceptúales sobre determinados temas durante el desarrollo del curso; en el anexo nº 07 se citan algunos mapas conceptuales elaborados por los alumnos.

Con los resultados de esta investigación podemos afirmar que los mapas conceptuales desempeñan en el aula una función clave para representar los conocimientos. Los mapas conceptuales son un buen apoyo para el profesor. Ayudan a organizar el conocimiento, teniendo así aprendizajes de calidad (no memorísticos). Motivo por el cual debemos concluir que es importante señalar que la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas no sólo se centran en conceptos, también se debe prestar mucha atención a los ejercicios y problemas así como al desarrollo de habilidades para resolverlos, reflejándose esto con la construcción de mapas conceptuales por parte de los alumnos, práctica que debe ser siempre considera, con la intensión de calificar el conocimiento adquirido por el alumno tal como lo menciona Novak (1998).

Tal vez uno de los motivos de considerar a los mapas conceptuales como instrumento de ayuda didáctica fue que algunas gráficas o imágenes contribuyen a la visualización de los conceptos: al aprendizaje de las matemáticas, tal como lo cita De Guzmán (1996), donde aparecen conceptos con diferentes niveles de generalidad, gráficas o imágenes asociadas a los conceptos y ejemplos concretos de éstos.

De nuestros resultados y las definiciones brindadas por otros autores podemos inferir que, el empleo de los mapas conceptuales puede servir como instrumento de enseñanza para el docente de la asignatura de matemática y también como estrategia de control del aprendizaje porque revela la forma en que los conocimientos se encuentran organizados en la estructura mental del alumno.

CONCLUSIONES

Como resultado de la investigación, hemos llegado a las siguientes conclusiones:

a. El promedio de notas , de las evaluaciones (continuas , practicas calificadas , examen parcial y examen final) muestran diferencia de promedios entre el grupo que recibió la enseñanza con el método tradicional y el grupo que recibió la enseñanza con la aplicación de mapas conceptuales, teniendo mejores promedios en éste último grupo; por tanto con la aplicación de mapas conceptuales en el desarrollo de la asignatura de Matemática II , los alumnos obtuvieron un mejor rendimiento académico.

b. En el grupo que recibió el método de enseñanza tradicional, el promedio de notas de todas las evaluaciones fue un poco mayor en las alumnas; sin embargo el rendimiento académico que se refleja por el promedio final no muestra diferencia significativa entre las alumnas y alumnos; por tanto con el método de enseñanza tradicional en el desarrollo de la asignatura de Matemática II, no hay diferencia significativa en el rendimiento académico según género.

c. En el grupo que recibió el método de enseñanza con la aplicación de mapas conceptuales, el promedio de notas de todas las evaluaciones fue mayor en los alumnos; de los cuales los promedios de notas de las evaluaciones continuas, examen final y promedio final mostró diferencia estadística entre los promedios de los alumnos y alumnas, en el resto de evaluaciones los promedios fueron muy semejantes entre las alumnos y alumnas. De esta manera podemos concluir que la aplicación de mapas conceptuales en el desarrollo de la asignatura de Matemática II, tiene mejores efectos en los alumnos que en las alumnas, reflejándose este en su rendimiento académico.

d. La prueba de entrada permitió reconocer que los alumnos llegan sin preparación alguna sobre los temas que se manejaran en el desarrollo de la asignatura; notando de esta manera que los alumnos están en iguales condiciones de conocimientos, ya que en ambos grupos se tuvo el mismo promedio de notas. Sin embargo cuando, se tomo la prueba de salida (al finalizar la asignatura), se tuvo mejores promedios en el grupo que recibió la enseñanza con la aplicación de mapas conceptuales; por tanto con la aplicación de mapas conceptuales en el desarrollo de la asignatura de Matemática II, los alumnos obtuvieron un mejor rendimiento académico.

e. Al evaluar los indicadores descriptivos de las evaluaciones durante el desarrollo de la asignatura de Matemática II, se observó que existe diferencia numérica entre el grupo que recibió la enseñanza con el método tradicional y el grupo que recibió con la aplicación de mapas conceptuales; esta diferencia numérica fue mayor en el examen final y fue menor en el examen parcial. Concluyendo que, el porcentaje de alumnos aprobados fue mayor en el grupo que recibió la aplicación de mapas conceptuales.

f. La estimación del modelo Logit, teniendo en cuenta la prueba de entrada y el promedio final, demostró que la probabilidad de aprobar la asignatura de Matemática II, mediante la enseñanza con la aplicación de mapas conceptuales es muy buena.

RECOMENDACIONES

De la investigación realizada, se desprende las siguientes recomendaciones adecuadas:

a. Incorporar el uso de mapas conceptuales como una estrategia didáctica en las asignaturas de Matemática en el ámbito universitario, debido a que logra mejorar el rendimiento académico de nuestros alumnos en comparación con la enseñanza tradicional.

b. Elaborar todos los mapas conceptuales que serán utilizados en el semestre académico con anticipación, a fin de evitar inconvenientes de último momento y para que los alumnos no pierdan la hilación en cada sesión.

c. Los docentes universitarios de formación Matemática y no educadores, deben realizar estudios en Docencia Universitaria que incluya clases de didáctica, métodos de enseñanza, a fin de mejorar en su labor educadora y realizar nuevas investigaciones que contemplen los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Matemática a nivel universitario.

d. Efectuar otros estudios, combinando el uso de mapas conceptuales con otras estrategias, con el fin de optimizar nuestra labor docente.

REFERENCIALES

FUENTES DE INFORMACIÓN

➢ **Fuentes Bibliográficas**

ADELL, Marc Antoni. **Estrategias para mejorar el rendimiento académico de los adolescentes**. Madrid. Editorial Pirámide, 2002.

AUSUBEL, D. **Psicologia educativa. Un punto de vista cognoscitivo**. México. Editorial Trillas, 1976.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J.D., y HANESIAN, H. **Psicología de la educación**. México. Editorial Trillas, 1988.

BARRIGA, Frida & HERNÁNDEZ, Gerardo. **Estrategias docentes para un aprendizaje significativo**. Colombia. Editorial Mc Graw-Hill (2da Edición), 2003.

BRAVO,S.&VIDAL,G. **El Mapa Conceptual como estrategia de enseñanza y aprendizaje en la resolución de problemas**. Dpto. Química General. Facultad de Química. Universidad de la Habana, 2006.

NOVAK, J. D. y Gowin, D.B. **Aprender a aprender**. Barcelona. Editorial Martínez Roca, 1988.

NOVAK, J. D. **Conocimiento y aprendizaje**. Madrid. Editorial Alianza, 1998.

ONTORIA, Antonio. **Mapas Conceptuales: una técnica para aprender**. Madrid. Editorial Nancea , 2001

PÉREZ, Olga. **¿Cómo diseñar el sistema de evaluación del aprendizaje en la enseñanza de las matemáticas?**, Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, julio/año-vol. 9, número 002, Distrito Federal México, 2006, pp. 267-297.

PÉREZ, Rafael. **Mapas Conceptuales Y Aprendizaje de Matemáticas**. Universidad Autónoma Metropolitana, México ,2006.

PIAGET, J. **Tratado de Lógica y conocimiento científico. Epistemología de la Matemática**. Buenos Aires. Editorial Paidos, 1979.

PEÑALOZA Walter. **El Currículo Integral**. Perú. Editores Optimice, 2000.

ROMÁN, M. y Díez, E. **Inteligencia y potencial de aprendizaje**. Madrid. Editorial Cincel, 1988.

SANTOS TRIGO, Luz M., **La resolución de problemas en el aprendizaje de la matemática**, México: Departamento de Matemática Educativa, Cinvestav (Cuadernos de investigación, 28) ,1994.

SILVA, Juan. **Una Experiencia Educativa con Mapas Conceptuales y Matemática Elemental en un entorno Tradicionalista**. Escuelas Secundarias Técnicas, Villa de Reyes, San Luis Potosí. México, 2006.

TORRES BARDALES, Colonibol. **Orientaciones Básicas de Metodología de la Investigación Científica**. Perú. Editorial: san marcos, 1994.

ULIBER Benito. **El nuevo enfoque pedagógico y los mapas conceptuales**. Perú. Editorial San Marcos, 2000.

VENEGAS, María. **El Empleo de los Mapas Conceptuales en la Educación Superior Universitaria.** Universidad de Costa Rica, 2006.

VIDAL TARAZONA, Walter. **Aspectos teóricos para un estudio curricular**. Perú. Ediciones El Nocedal (3era edición), 2008.

- **Fuentes Electrónicas**

CARULLA, C., GÓMEZ, P. **Sistemas de representación y mapas Conceptuales como herramientas para la construcción de modelos pedagógicos en matemáticas.**
Disponible en:
http://www.districalc.com/Docs/Congreso_Internal_Ponencias.pdf. Artículo web. Consultada el 12 de octubre del 2008.

DEL CASTILLO-OLIVARES, José. **Mapas conceptuales en Matemáticas.**
Disponible en:
www.cip.es/netdidactica/articulos/mapas Artículo web. Consultada el 16 de octubre del 2008.

DE GUZMÁN, Miguel. **Enseñanza de las Ciencias y la Matemática**.
Disponible en:
http://www.oei.es/oeivirt/edumat.htm Artículo web. Consultada el 10 de noviembre del 2008.

ANEXOS

ANEXO Nº 01

MATRIZ DE CONSISTENCIA

LA APLICACIÓN DE MAPAS CONCEPTUALES Y EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN MATEMÁTICA II Caso: Estudios Generales de la Universidad de San Martín de Porres

PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEÓRICO	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	METODOLOGIA
Problema General.: ¿Existe diferencia entre el rendimiento académico de la asignatura de Matemática II según la enseñanza con el método tradicional y según la aplicación de mapas conceptuales en los estudiantes de Estudios generales de la Universidad de San Martín de Porres? **Problema Específicos:** -¿Cómo es el rendimiento académico de la asignatura de Matemática II al aplicar el método enseñanza tradicional, en estudiantes de Estudios generales de la Universidad de San Martín de Porres según el género? -¿Cómo es el rendimiento académico de la asignatura de Matemática II, al aplicar el método de enseñanza con mapas conceptuales, en los estudiantes de Estudios generales de la Universidad de San Martín de Porres según el género? - ¿Cómo es el rendimiento académico según la prueba de entrada y salida en los estudiantes de la asignatura de Matemática II de los estudios generales, con el método de enseñanza tradicional y el método de enseñanza con mapas conceptuales?	**Objetivo General:** Determinar el rendimiento académico de la asignatura de Matemática II según la enseñanza con el método tradicional y según la aplicación de mapas conceptuales en los estudiantes de Estudios generales de la Universidad de San Martín de Porres **Objetivos Específicos:** -Conocer como es el rendimiento académico de la asignatura de Matemática II según la enseñanza del método tradicional, en estudiantes de Estudios generales de la Universidad de San Martín de Porres según el género. -Conocer como es el rendimiento académico del curso de Matemática II, luego de la aplicación de mapas conceptuales, en los estudiantes de Estudios generales de la Universidad de San Martín De Porres según el género. - Comparar el rendimiento académico según la prueba de entrada y salida en los estudiantes de la asignatura de Matemática II de los Estudios generales, con el método de enseñanza tradicional y el método de enseñanza con mapas conceptuales.	**1.El Mapa Conceptual** -El Aprendizaje Significativo. Elementos y Características - Aplicación en el Aprendizaje Significativo-Cognitivo -Como estrategia didáctica - El Empleo en Matemáticas en la Educación Universitaria **2.El Rendimiento Académico** -Conceptualización -Rendimiento Académico en la Universidad -Didáctica de la Matemática en el Nivel Universitario -La Matemática en los Estudios Generales de la USMP	**Hipótesis General:** La aplicación de los mapas conceptuales como estrategia didáctica en la asignatura de Matemática II de la unidad académica de Estudios Generales de la Universidad de San Martín de Porres mejora el rendimiento académico de los alumnos. **Hipótesis Específicas** _El rendimiento académico de la asignatura de Matemática II según la enseñanza del método tradicional, en estudiantes de los Estudios Generales de la Universidad de San Martín De Porres no muestra diferencia entre los alumnos de género masculino y los alumnos de género femenino. _El rendimiento académico de la asignatura de Matemática II, luego de la aplicación de mapas conceptuales, muestra diferencia entre los alumnos de género masculino y los alumnos de género femenino. _El rendimiento académico según la prueba de salida en los estudiantes de la asignatura de matemática II de los Estudios Generales de la Universidad de San Martín De Porres, muestra diferencia entre los alumnos que recibieron el método de enseñanza tradicional y los alumnos que recibieron el método de enseñanza usando mapas conceptuales.	**Independiente (causal):** Mapas conceptuales **Dependiente (efecto):** Rendimiento académico	**-G. Experimental**: Con aplicación de Mapas **-G. Control**: Sin aplicación de Mapas. -Promedio final del curso: 0-20 -% aprobados	**Tipo**: Cuasi experimental **Diseño** Longitudinal Comparativo Cohorte **Población:** 800 estudiantes **Muestra**:164estudiantes G. Experimental: 82 estudiantes G.control 82 estidoamtes **Instrumento:** Ficha bibliográfica. Guía de entrevista. Ficha de encuesta. Registro de notas (USMP).

ANEXO Nº 02

GUÍA DE ENTREVISTA

Entrevista a especialistas

El presente instrumento tiene como fin recabar información valiosa que permita contribuir a resolver los problemas de rendimiento académico de los estudiantes de la asignatura de Matemática II de los Estudios Generales de la Universidad de San Martín de Porres. Solicitamos a Ud. Tenga a bien responder las siguientes preguntas. Agradecemos su participación:

Nombres y Apellidos: ....

Universidad: ....

Cargo o nivel: ....

1. Por su experiencia Ud. cree que el proceso de enseñanza-aprendizaje depende del alumno.

....
....
....

2. Según su criterio, cree que las tareas ayudan a reforzar la clase dictada.

....
....
....

3. A su juicio, la participación en clase por parte de los alumnos, que importancia tiene frente al proceso de enseñanza-aprendizaje.

....
....
....

4. Considera que la evaluación final define el aprendizaje.

....
....
....

5. Cuál es su opinión sobre el peso en las calificaciones, deben ser iguales para las evaluaciones: prácticas calificadas, examen parcial, examen final y para las evaluaciones continuas.

....
....
....

6. Con respecto a los talleres, considera que ayudaran al alumno en su aprendizaje.

....
....
....

7. Qué opina en relación a las calificaciones de los trabajos en casa deben tener igual puntuación a los realizados en el aula de clase.

....
....
....

8. Considera que los profesores deberían calificar la asistencia y puntualidad a clase.

....
....
....

9. Según su criterio, los profesores deberían calificar si los ejercicios y/o problemas, son desarrollados en forma ordenada y completa.

....
....
....

10. Considerando su amplia experiencia y conocimiento, respecto al tema que estamos tratando, mucho le agradeceríamos proporcionarnos algunas recomendaciones que nos servirán para sustentar la solución del problema planteado en nuestra investigación.

....
....
....

ANEXO Nº 03

GUÍA DE ENCUESTA

ENCUESTA

La presente encuesta tiene como fin recabar información valiosa que permita conocer como contribuye la aplicación de mapas conceptuales en la asignatura de matemática. En tal sentido, les invocamos su colaboración seria y responsable en las respuestas a las interrogantes planteadas. La encuesta es anónima, por lo que las respuestas no se pueden vincular a ningún alumno.

1. ¿Diga Ud. si los Mapas Conceptuales provocaron imágenes mentales que favoreció su aprendizaje en cada sesión?

   a. Si ( )
   b. No ( )
   c. No sabe/ No responde ( )

2. ¿En su opinión, los Mapas Conceptuales provocaron imágenes mentales que los ayudaron en el desarrollo de la asignatura?

   a. Si ( )
   b. No ( )
   c. No sabe/ No responde ( )

3. ¿Diga Ud. si los Mapas Conceptuales provocaron imágenes mentales que le permitieron relacionar sus conocimientos previos al tema a tratar?

   a. Si ( )
   b. No ( )
   c. No sabe/ No responde ( )

4. ¿A su parecer, cree que los Mapas Conceptuales estuvieron expusieron cada tema de manera ordenada que facilitó el desarrollo de la asignatura?

   a. Si ( )
   b. No ( )
   c. No sabe/ No responde ( )

5. ¿Considera que, los conceptos de los Mapas Conceptuales expusieron cada tema de manera ordenada que facilitó el desarrollo de los talleres en el aula?

   a. Si ( )
   b. No ( )
   c. No sabe/ No responde ( )

6. ¿En su opinión, los conceptos de los Mapas Conceptuales expusieron cada tema de manera ordenada que favoreció en el desarrollo de sus tareas en casa?

a. Si ( )
b. No ( )
c. No sabe/ No responde ( )

7. ¿Diga Ud. si los conceptos de los Mapas Conceptuales expusieron cada tema de manera ordenada que le permitió asimilar mejor dicho tema a tratar?

a. Si ( )
b. No ( )
c. No sabe/ No responde ( )

8. ¿A su parecer, cree que los Mapas Conceptuales tuvieron un impacto visual que favoreció su aprendizaje en cada sesión?

a. Si ( )
b. No ( )
c. No sabe/ No responde ( )

9. ¿Considera que, los conceptos de los Mapas Conceptuales tuvieron un impacto visual que le facilitó su aprendizaje de cada unidad temática?

a. Si ( )
b. No ( )
c. No sabe/ No responde ( )

10. ¿Diga Ud. si los Mapas Conceptuales tuvieron un impacto visual que le permitió conseguir los objetivos de la asignatura (entender la noción de límite, derivadas, etc)?

a. Si ( )
b. No ( )
c. No sabe/ No responde ( )

11. ¿En su opinión, la presencia de las palabras de enlace (si, luego, y, etc.) en los Mapas Conceptuales le ayudó en el aprendizaje de la asignatura?

a. Si ( )
b. No ( )
c. No sabe/ No responde ( )

12. ¿ Ud. cree, que la presencia de las palabras de enlace (si, luego, y, etc.) en los Mapas Conceptuales le ayudó en su aprendizaje en cada sesión?.

a. Si ( )
b. No ( )
c. No sabe/ No responde ( )

13. ¿Diga Ud. si en los Mapas Conceptuales las palabras de enlace (si, luego, y, etc.) le ayudaron a comprender el tema a tratar?

a. Si ( )
b. No ( )
c. No sabe/ No responde ( )

14. ¿A su parecer, los Mapas Conceptuales conectaron los conocimientos previos con los nuevos, facilitando el aprendizaje de la asignatura?

a. Si ( )
b. No ( )
c. No sabe/ No responde ( )

15. ¿Considera que, los Mapas Conceptuales conectaron los conocimientos previos con los nuevos, facilitando el aprendizaje en cada sesión?

a. Si ( )
b. No ( )
c. No sabe/ No responde ( )

16. ¿Diga Ud. si los Mapas Conceptuales conectaron los conocimientos previos con los nuevos, de tal forma que le ayudaron a comprender el tema a tratar?

a. Si ( )
b. No ( )
c. No sabe/ No responde ( )

17. ¿En su opinión, los Mapas Conceptuales establecieron una organización de conceptos y relaciones que le facilitó el aprendizaje de la asignatura?

a. Si ( )
b. No ( )
c. No sabe/ No responde ( )

18. ¿Diga Ud. si los Mapas Conceptuales establecieron una organización de conceptos y relaciones que le facilitó el aprendizaje en cada sesión?

a. Si ( )
b. No ( )
c. No sabe/ No responde ( )

19. ¿A su parecer, los Mapas Conceptuales establecieron una organización de conceptos y relaciones que le favoreció en el desarrollo de sus tareas en casa?

a. Si ( )
b. No ( )
c. No sabe/ No responde ( )

20. ¿Cree que, los Mapas Conceptuales establecieron una organización de conceptos y relaciones que le favoreció en el desarrollo de sus talleres en el aula?

a. Si ( )
b. No ( )
c. No sabe/ No responde ( )

21. ¿A su parecer, los Mapas Conceptuales establecieron una organización de conceptos y relaciones que le ayudaron a comprender el tema a tratar?

a. Si ( )
b. No ( )
c. No sabe/ No responde ( )

22. ¿Considera que, los Mapas Conceptuales explicaron el tema empezando de algo complejo hasta llegar a algo simple, logrando así el aprendizaje de la asignatura?

a. Si ( )
b. No ( )
c. No sabe/ No responde ( )

23. ¿Diga Ud. si los Mapas Conceptuales explicaron el tema empezando de algo complejo hasta llegar a algo simple, facilitando el aprendizaje en cada sesión ?

a. Si ( )
b. No ( )
c. No sabe/ No responde ( )

24. ¿Diga Ud. si los Mapas Conceptuales explicaron el tema empezando de algo complejo hasta llegar a algo simple, que le favorecieron en el desarrollo de sus tareas en casa?

a. Si ( )
b. No ( )
c. No sabe/ No responde ( )

25. ¿Considera que, los Mapas Conceptuales explicaron el tema empezando de algo complejo hasta llegar a algo simple, que le favorecieron en el desarrollo de sus talleres en el aula?

a. Si ( )
b. No ( )
c. No sabe/ No responde ( )

26. ¿En su opinión, los Mapas Conceptuales explicaron el tema de empezando de algo complejo hasta llegar a algo simple, que le ayudó a comprender el tema a tratar?

a. Si ( )
b. No ( )
c. No sabe/ No responde ( )

27. ¿Cree que, los Mapas Conceptuales formaron oraciones precisas logrando el aprendizaje de la asignatura?

a. Si ( )
b. No ( )
c. No sabe/ No responde ( )

28. ¿Diga Ud. si los Mapas Conceptuales formaron oraciones precisas contribuyendo al aprendizaje en cada sesión?

a. Si ( )
b. No ( )
c. No sabe/ No responde ( )

29. ¿Considera que, los Mapas Conceptuales formaron oraciones precisas que le ayudaron a comprender el tema a tratar?

a. Si ( )
b. No ( )
c. No sabe/ No responde ( )

30. ¿Diga Ud. si los Mapas Conceptuales formaron oraciones precisas que le ayudaron en el desarrollo de sus talleres en el aula?

a. Si ( )
b. No ( )
c. No sabe/ No responde ( )

ANEXO Nº 04

SÍLABO DE MATEMÁTICA II

USMP
UNIVERSIDAD DE SAN MARTIN DE PORRES | ESTUDIOS GENERALES

SÍLABO
MATEMÁTICA II

I. DATOS INFORMATIVOS

1.1	Código	: 000008
1.2	Ciclo	: Segundo
1.3	Semestre Acadêmico	: 2009 -II
1.4	Créditos	: 04
1.5	Duración	: 102 horas (17 semanas)
1.6	Horas semanales	: 06 (03 HT, 03 HP)
	1.6.1 Horas de teoría	: 34 horas
	1.6.2 Horas de práctica	: 51 horas
1.7	Pre-requisito	: Matemática I
1.8	Unidad Académica	: Estudios Generales
1.9	Turno	: Mañana, Tarde, Noche
1.10	Texto Básico	: ERNEST F. HAEUSSLER, JR. - RICHARD S. PAUL. **Matemáticas para administración y economía**. México. Ed. Pearson Prentice Hall. 2007
1.11	Profesora	: Lic. Norma Flor Acosta Tafur

II. SUMILLA

La asignatura forma parte del área de formación general, es de carácter teórico-práctico y se orienta a crear en el estudiante el interés por los conceptos matemáticos para aplicarlos en la solución de problemas prácticos y, a la vez, disponer de herramientas básicas para el desarrollo de Estudios superiores. Su contenido está organizado en cuatro unidades temáticas que son las siguientes:

1. Matrices, determinantes y sistemas de ecuaciones lineales.
2. Límite y continuidad de una función de variable real.
3. Derivadas.
4. Integrales.

III. COMPETENCIA

Aplica acertadamente los conceptos y métodos de la Matemática Básica (Límites, continuidad, derivadas, integrales y matrices) en el planteamiento y solución de problemas específicos de su formación profesional.

IV. CAPACIDADES

1. Aplica el cálculo matricial para resolución de sistemas de ecuaciones lineales y de problemas relacionados con su especialidad.
2. Calcula el límite de una función de variable real y determina su continuidad.
3. Aplica el cálculo diferencial en el desarrollo y resolución de problemas relacionados con su especialidad.
4. Aplica el cálculo integral en el desarrollo y resolución de problemas relacionados con su especialidad.

V. ACTITUDES

1. Respeto a la persona humana.
2. Honestidad, solidaridad, cumplimiento de compromiso.
3. Equidad y justicia. Trabajo en equipo.
4. Búsqueda de la excelencia.
5. Actitud innovadora.

VI. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

UNIDAD I: MATRICES, DETERMINANTES Y SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES			
CAPACIDAD: Aplica el cálculo matricial para resolución de sistemas de ecuaciones lineales y de problemas relacionados con su especialidad.			
Contenidos Conceptuales	**Contenidos Procedimentales**	**Semana**	**Sesión**
Matriz. Orden y construcción de una matriz. Igualdad de matrices. Transpuesta de una matriz. Matrices especiales: Matrices fila, matriz columna, matriz nula, matriz cuadrada, matriz diagonal, matriz escalar, matriz identidad, matriz triangular superior, matriz triangular inferior, matriz simétrica, matriz antisimétrica. Operaciones con matrices: Adición, sustracción, multiplicación por un escalar, multiplicación de matrices. Ecuaciones matriciales.	Construye una matriz a partir de datos específicos y las utiliza como modelos matemáticos para representar y resolver problemas reales relacionados con su especialidad.	1	1 Eval. entrada Exposición 2 Clase práctica

Operaciones elementales. Sistema de ecuaciones lineales. Método de reducción. Sistemas compatibles determinados, sistemas incompatibles.	Transforma una matriz a su forma reducida. Utiliza el método de reducción para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales compatibles determinados e incompatibles.	**2**	3 Exposición 4 Clase práctica
Sistemas compatibles indeterminados. Aplicaciones de los sistemas de ecuaciones lineales.	Utiliza el método de reducción para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales compatibles indeterminados. Resuelve problemas relacionados con su especialidad.	**3**	5 Exposición 6 Clase práctica
Primera Práctica Calificada: Evalúa los contenidos de las semanas 1, 2 y 3.			
Matrices inversas. Sistema de ecuaciones lineales: Método de la inversa. Determinante de una matriz. Sistema de ecuaciones lineales: Método de Cramer. Aplicaciones.	Determina la matriz inversa de una matriz de orden 2. Calcula el determinante de matrices de orden 2 y de orden 3. Aplica el método de la inversa y el método de Cramer para la solución de sistemas de ecuaciones lineales.	**4**	7 Exposición 8 Clase práctica

UNIDAD II: LÍMITE Y CONTINUIDAD DE UNA FUNCIÓN DE VARIABLE REAL			
CAPACIDAD: Calcula el límite de una función de variable real y determina su continuidad.			
Contenidos Conceptuales	**Contenidos Procedimentales**	**Semana**	**Sesión**
Definición de límite de una función. Interpretación gráfica. Límites laterales. Propiedades. Forma 0 / 0. Cálculo de límites por factorización.	Determina gráficamente los límites laterales y el límite de una función, si existe. Determina algebraicamente los límites laterales y el límite de la forma 0 / 0.	**5**	9 Exposición 10 Clase práctica
Límites infinitos. Límites al infinito. Límites de funciones racionales. Continuidad. Discontinuidad de las funciones racionales.	Calcula límites infinitos, al infinito, de funciones racionales. Analiza la continuidad de una función.	**6**	11 Exposición 12 Clase práctica
Segunda Práctica Calificada: Evalúa los contenidos de las semanas 4, 5 y 6.			
UNIDAD III: DERIVADAS			
CAPACIDAD: Aplica el cálculo diferencial en el desarrollo y resolución de problemas relacionados con su especialidad.			
Contenidos Conceptuales	**Contenidos Procedimentales**	**Semana**	**Sesión**
La derivada. Interpretación geométrica de la derivada. Derivada de: $f(x)=k$, x^n, $f(x)\pm g(x)$, $kf(x)$.	Utiliza fórmulas y propiedades para hallar la derivada de expresiones algebraicas.	**7**	13 Exposición 14 Clase práctica

Derivada de un producto, derivada de un cociente, derivada de $(f(x))^n$, la regla de la cadena, derivada de la función exponencial, derivada de la función logarítmica.	Utiliza fórmulas y propiedades para hallar la derivada de expresiones algebraicas y trascendentes.	**8**	15 Exposición 16 Clase práctica
EXAMEN PARCIAL: Evalúa los contenidos de las unidades I y II, y los contenidos de la semana 7 y 8.		**9**	
Razón de cambio. Razones de cambio relativas y porcentuales. Aplicaciones a la economía: costo marginal, ingreso marginal, utilidad marginal.	Halla la razón de cambio relativa y porcentual. Aplica la derivación para determinar el costo marginal, ingreso marginal, utilidad marginal e interpreta los resultados.	**10**	17 Exposición 18 Clase práctica
Derivación implícita. Derivación logarítmica. Derivadas de orden superior. Extremos relativos de una función. Prueba de la primera derivada. Intervalos de crecimiento y de decrecimiento.	Utiliza la derivación implícita y la logarítmica adecuadamente. Calcula derivadas de orden superior.Utiliza la prueba de la primera derivada para determinar los intervalos de crecimiento y de decrecimiento, y los extremos relativos de una función.	**11**	19 Exposición 20 Clase práctica

Extremos absolutos en intervalos cerrados. Concavidades y segunda derivada. Trazado de curvas. Problemas de optimización. Aplicaciones de la derivada en la economía.	Aplica y utiliza los criterios de la derivada para graficar una función y determina extremos absolutos. Aplica el cálculo diferencial en el estudio de fenómenos económicos.	**12**	21 Exposición 22 Clase práctica
Tercera Práctica Calificada: Evalúa los contenidos de las semanas 10, 11, 12.			
UNIDAD IV: INTEGRALES			
CAPACIDAD: Aplica el cálculo integral en el desarrollo y resolución de problemas relacionados con su especialidad.			
Contenidos Conceptuales	**Contenidos Procedimentales**	**Semana**	**Sesión**
Integral indefinida. Integrales de: dx, $f(x) \pm g(x)$, $kf(x)$, x^n $(n \neq -1)$, x^{-1}. Aplicaciones.	Aplica propiedades de la integral indefinida para determinar la antiderivada de funciones algebraicas.	**13**	23 Exposición 24 Clase práctica
Otras fórmulas de integración. Técnicas elementales de integración. Aplicaciones.	Aplica propiedades de la integral indefinida para determinar la antiderivada de funciones algebraicas y trascendentes. Aplica técnicas para calcular integrales.	**14**	25 Exposición 26 Clase práctica

Integral definida. Propiedades. Teorema fundamental del cálculo. Aplicaciones de la integral definida: Cálculo de áreas entre curvas.	Aplica los teoremas fundamentales del cálculo para determinar el valor de una integral definida. Calcula áreas de regiones planas utilizando las propiedades de la integral definida.	**15**	27 Exposición 28 Clase práctica
Aplicaciones de la integral definida: Problemas relacionados con su especialidad.	Resuelve problemas relacionados a su especialidad.	**16**	29 Exposición 30 Clase práctica Eval. salida
EXAMEN FINAL: Evalúa los contenidos de las unidades III y IV.		**17**	

VII. PROCEDIMIENTOS DIDÁCTICOS

Las sesiones de aprendizaje combinarán la exposición del docente con la participación activa de los estudiantes para desarrollar los contenidos, los trabajos individuales y grupales.

El profesor asume el rol de mediador para presentar los contenidos conceptuales y de organizador de situaciones, para asegurar la participación de los alumnos en los talleres grupales.

Se constituirán equipos para investigar e intercambiar experiencias de aprendizaje y trabajo que se expresará en la elaboración y desarrollo de trabajos de investigación.

El profesor detectará los aprendizajes no logrados por los alumnos al final de cada evaluación y organizará las acciones pedagógicas necesarias para optimizar los aprendizajes en los puntos críticos detectados.

VIII. MEDIOS Y MATERIALES EDUCATIVOS

- Equipos: Pizarra, retroproyector, proyector multimedia, ecram, videograbadora.
- Materiales: Separatas, lecturas, casos de estudio, dinámicas seleccionadas.
- Medios electrónicos: Uso de correo electrónico, Web sites relacionados a la asignatura para investigar temas de actualidad.

IX. EVALUACIÓN

La evaluación es una tarea que se realiza antes, durante y después del proceso de formación, teniendo en cuenta su carácter integral, permanente, sistemático, objetivo y participativo. La evaluación mantiene coherencia con los objetivos y contenidos previstos en cada sesión de aprendizaje.

La evaluación del proceso enseñanza – aprendizaje es un juicio de valor que refleja los logros y deficiencias de la enseñanza y del aprendizaje, fundamenta en mediciones y también en descripciones cualitativas y orienta la planificación del trabajo académico. A través de esta evaluación integral y permanente se espera lograr, que se establezcan en forma sistemática los niveles de logro individual y colectivo del proceso enseñanza – aprendizaje, así mismo se identifiquen las potencialidades y limitaciones de cada estudiante.

La evaluación de proceso o continua se realizará mediante trabajos académicos, talleres grupales, evaluaciones individuales, así como su respectiva asistencia, los cuales se harán semanales y proporcionarán un nota mensual. Estos procesos calificarán los logros del estudiante con respecto a los contenidos desarrollados y la actitud que demuestre durante los mismos y en general durante el ciclo académico. Asimismo, se bonificará con un punto en la cuarta evaluación continua, a aquellos alumnos que obtengan como nota minima de 14 en la evaluación de salida.

Sistema de evaluación	Peso	
1.**Evaluación continua (EC)** Promedio de los reportes de los 4 talleres (uno mensual).	**1**	1
2.**Evaluación de resultados** **a.** Promedio de las tres Prácticas Calificadas **(PC)** **b.** Examen Parcial **(EP)** **c.** Examen Final **(EF)**	**9**	3 3 3
TOTAL GENERAL	**10**	

El sistema de calificación de acuerdo al artículo 6° del Reglamento de Evaluación del Aprendizaje de la asignatura de la USMP es vigesimal, de cero (00) a veinte (20).

Fórmula para la obtención del promedio final de la asignatura

$$PF = \frac{EC \times 1 \ + \ PC \times 3 \ + \ EP \times 3 \ + \ EF \times 3}{10}$$

X. FUENTES DE INFORMACIÓN

BIBLIOGRÁFICAS

Básicas:

1. HAEUSSLER ERNEST, RICHARD S. PAUL. **Matemáticas para administración y economía.** Décima edición. Ciudad de México. Pearson Educación, 2003.
2. HOFFMANN LAURENCE D., GERAL L. BRADLEY. **Cálculo aplicado para Administración, Economía y Ciencias Sociales**. Octava edición. México. Mcgraw-Hill, 2006.
3. ARYA JAGDISH. **Matemáticas aplicadas a la administración y a la economía.** Cuarta edición. Ciudad de México. Pearson Educación, 2002.
4. LEITHOLD LOUIS. **Matemáticas previas al cálculo.** Tercera edición. Ciudad de México. Oxford México, 1994.
5. STEWART J. **Cálculo de una variable trascendente temprana.** Tercera edición. México D.F. Thomson Editores, 2001.

Complementarias:

1. PURCELL, Edwin y VARBERG, Dale. **Cálculo Diferencial e Integral**. México. Ed. Prentice Hall. 1995.
2. ESPINOZA RAMOS, Eduardo. **Vectores y Matrices**. Segunda Edición. Lima-Perú, Editorial SERVICIOS GRAFICOS J.J. 2002. 355p.
3. AYRES, Frank, **Matrices**. México. Colección Shaum Mc Graw Hill .1995.
4. ANTÓN, Howard. **Introducción al Álgebra Lineal**. México. Ed. Prentice Hall. 1995.
5. LEITHOLD, Louis. **El cálculo con geometría analítica**. México. Ed. Mc Graw Hill. 1990.

Electrónicas:

1. http://www.conocimientosweb.net/dcmt/ficha1718.html
2. http://www.conocimientosweb.net/dcmt/ficha1718.html
3. http://thales.cica.es/rd/ReEstudios/rd97/UnidadesDidacticas/25-1-u-derivadas.html
4. http://www.conocimientosweb.net/dcmt/ficha1246.html

ANEXO Nº 05

CONSTANCIA DE AUTORIZACIÓN

CONSTANCIA

Consta con la presente que la Srta. Licenciada Norma Flor Acosta Tafur, con código de matricula n° 068053 C, egresada de la Maestría en Investigación y Docencia Universitaria de la Sección de Post Grado de la Facultad de Ciencias Económicas, de la Universidad Nacional del Callao, ha venido realizando la recolección de sus datos (notas) de los alumnos de la asignatura de Matemática II, de las distintas evaluaciones, durante el semestre 2009 – II; con la intensión de realizar su trabajo de investigación "La Aplicación de Mapas Conceptuales y el Rendimiento Académico en Matemática II . Caso: Estudios Generales de La Universidad de San Martín De Porres"; que tiene como intensión mejorar el nivel de aprendizaje en los alumnos.

José Lévano Miranda

Coordinador de la asignatura de

Matemática II

EE-GG USMP

ANEXO Nº 06

APLICACIÓN DE MAPAS CONCEPTUALES EN MATEMÁTICA II

Sesiones Desarrolladas

Sesión N° 01

I. Datos Informativos

1.1 Asignatura	: Matemática II
1.2 Tema	: Matrices
1.3 Sección	: 33 M, 34 M
1.4 Profesora	: Lic. Norma Flor Acosta Tafur
1.5 Fecha	: 1era semana
1.6 Duración	: 3 horas

II. Capacidades

Al término de la sesión, los estudiantes serán capaces de:

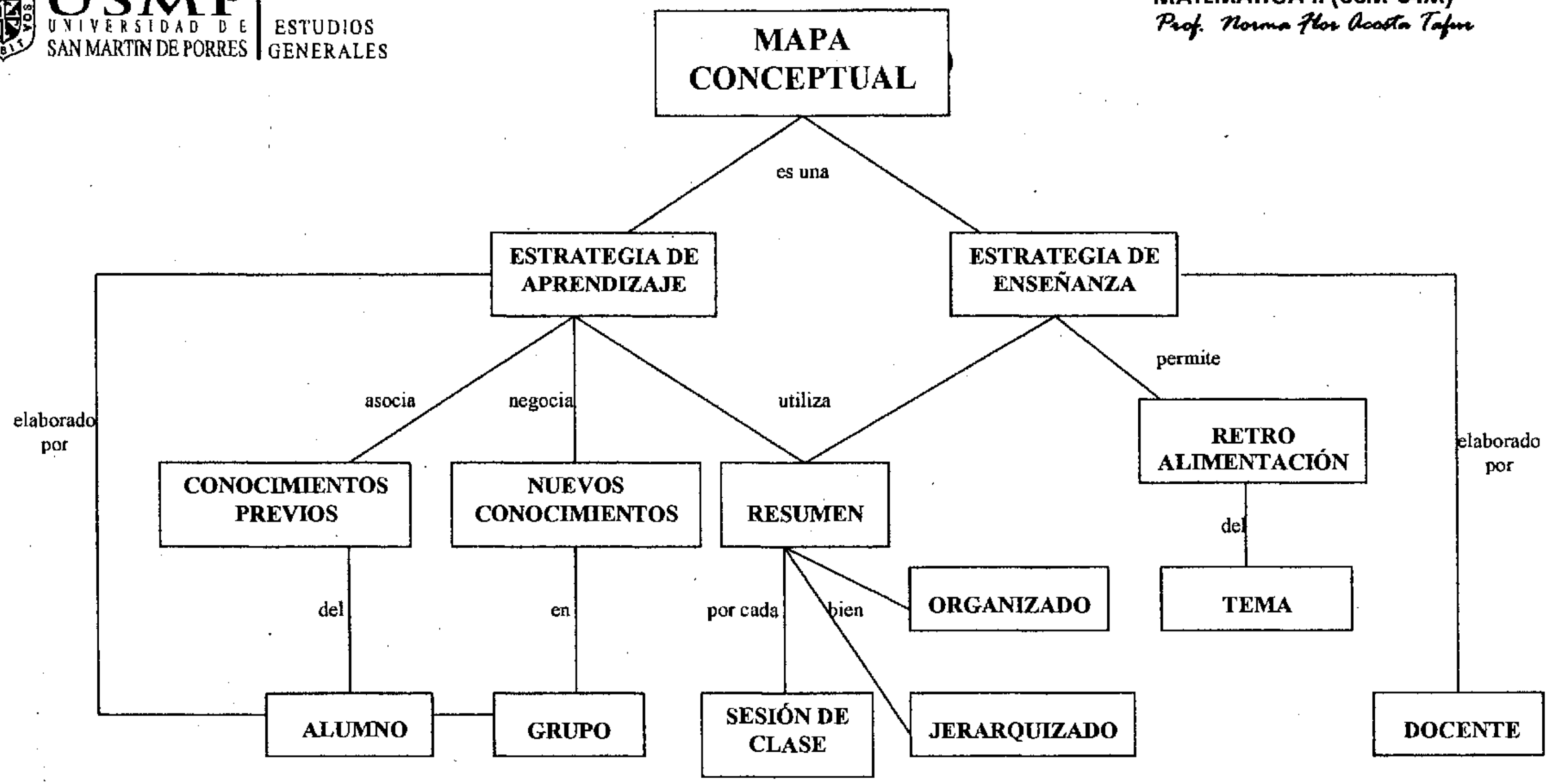
- ✓ Construir matrices a partir de datos específicos.
- ✓ Identificar y analizar las condiciones que cumplen las matrices especiales.
- ✓ Aplicar la transpuesta a una matriz.

III. Contenidos

- Presentación del curso.
- Evaluación de Entrada.
- Los mapas conceptuales: elementos, elaboración, y su aplicación como una estrategia en la asignatura de Matemática II.
- Matriz. Orden y construcción de una matriz. Igualdad de matrices. Matrices especiales: Matrices fila, matriz columna, matriz nula, matriz cuadrada, matriz diagonal, matriz escalar, matriz identidad, matriz triangular superior, matriz triangular inferior, matriz simétrica, matriz antisimétrica. Transpuesta de una matriz.

IV. Estrategias de Enseñanza

Actividades	Recursos	Tiempo
Inicio _Presentación de la docente. _Aplicación de la prueba de entrada. _Presentación del sílabo, explicando la estrategia de aplicar mapas conceptuales. _Exploración de sus inquietudes sobre el curso.	Pizarra Proyector multimedia Ecram Plumones Prueba de entrada Sílabos Mapa Conceptual	75'
Desarrollo _Presentación de un problema económico que se plasme en un sistema lineal y ordenarlo en filas y columnas, para introducir la idea de lo que es una matriz. _Presentación de los demás contenidos, y aclaración de las dudas si las hubiera. _Desarrollo de algunos ejercicios por parte de la docente. _ Desarrollo de algunos ejercicios del manual por parte de los alumnos para que afiancen la teoría y orientación en los mismos por parte de la docente.	Pizarra Proyector multimedia Ecram Plumones Manual de Matemática II	45'
Cierre _Se presenta un mapa conceptual: Matriz, del tema que se trabajo, como una retroalimentación de la clase, a su vez se presenta las operaciones que se pueden realizar con ellas, que será motivo de la siguiente sesión. _Se les deja tarea del manual, motivándolos más en el desarrollo que en los resultados.	Pizarra Proyector multimedia Ecram Plumones Mapa Conceptual: Matriz Manual de Matemática II	15'


MAPA CONCEPTUAL
es una
ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE
ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA
elaborado por
asocia
negocia
utiliza
permite
elaborado por
CONOCIMIENTOS PREVIOS
NUEVOS CONOCIMIENTOS
RESUMEN
RETRO ALIMENTACIÓN
del
en
por cada
bien
del
ORGANIZADO
TEMA
ALUMNO
GRUPO
SESIÓN DE CLASE
JERARQUIZADO
DOCENTE

MATRIZ

es

$$A_{mxn}=\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

tiene → **ORDEN** mxn

contiene → **ENTRADAS** a_{ij}

se define

IGUALDAD

$$A_{mxn}=B_{mxn} \leftrightarrow a_{ij}=b_{ij}$$
$$\forall i,j \quad ,1\le i\le m\ ,1\le j\le n$$

OPERACIONES

- **SUMA**: $A_{mxn}+B_{mxn}=C_{mxn}$; $a_{ij}+b_{ij}=c_{ij}$
- **RESTA**: $A_{mxn}-B_{mxn}=E_{mxn}$; $a_{ij}-b_{ij}=e_{ij}$
- **PRODUCTO**
  - de **MATRICES**: $A_{mxn}.B_{nxp}=G_{mxp}$; $\sum_{k=1}^{n} a_{ik}.b_{kj}=g_{ij}$
  - por un **ESCALAR**: $kA_{mxn}=[ka_{ij}]_{mxn}$

TRANPUESTA

$$[A_{mxn}]^T=B_{nxm}\leftrightarrow b_{ij}=a_{ji}$$

MATRIZ SIMÉTRICA

$$A\leftrightarrow A=A^T$$

MATRIZ ANTISIMÉTRICA

$$A\leftrightarrow A=-A^T$$

clases

- MATRIZ FILA
- MATRIZ COLUMNA
- MATRIZ NEUTRO ADITIVO
- MATRIZ CUADRADA
- MATRIZ DIAGONAL
- MARIZ ESCALAR
- MATRIZ NEUTRO MULTIPLICATIVO
- MATRIZ TRIANGULAR
  - SUPERIOR — Ejm.: $A=\begin{bmatrix} 4 & 7 & 5 \\ 0 & 3 & 1 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$
  - INFERIOR — Ejm.: $B=\begin{bmatrix} 5 & 0 & 0 \\ 8 & 4 & 0 \\ 2 & 1 & 9 \end{bmatrix}$

Sesiones Desarrolladas

Sesión N° 02

I. Datos Informativos

1.1 Asignatura	: Matemática II
1.2 Tema	: Operaciones con Matrices
1.3 Sección	: 33 M, 34 M
1.4 Profesora	: Lic. Norma Flor Acosta Tafur
1.5 Fecha	: 1era semana
1.6 Duración	: 3 horas

II. Capacidades

Al término de la sesión, los estudiantes serán capaces de:

- ✓ Realizar operaciones de suma, resta y multiplicación de matrices.
- ✓ Resolver problemas económicos mediante operaciones matriciales.
- ✓ Transformar un sistema lineal de 2 ó más variables en una ecuación matricial.

III. Contenidos

- Presentación del mapa conceptual: Matriz (ya visto en la Sesión N° 01).
- Operaciones con matrices: Adición, sustracción, multiplicación por un escalar, multiplicación, multiplicación de matrices. Ecuaciones matriciales.

IV. Estrategias de Enseñanza

Actividades	Recursos	Tiempo
Inicio _Presentación del mapa conceptual: Matriz, explicando que en ella se pueden realizar las operaciones que se muestran. _Se les hace las siguiente preguntas ¿Qué condiciones observan para sumar matrices? y ¿son las mismas condiciones para la resta de matrices?, ¿qué es un escalar? , ¿cuándo una matriz se puede multiplicar por un escalar? , ¿ todas las matrices podrán multiplicarse? y finalmente ¿por qué no aparece la operación de división?, con el fin de despertar la curiosidad por el tema a tratar.	Pizarra Proyector multimedia Ecram Mapa Conceptual: Matriz Plumones	45'
Desarrollo _Presentación de un problema económico ordenado en forma de matrices, en la cual se requiera realizar una suma o resta, para introducir la importancia de las operaciones matriciales. _Presentación de los demás contenidos, y aclaración de las dudas si las hubiera. _ Desarrollo de algunos ejercicios por parte de la docente. _ Desarrollo de algunos ejercicios del manual por parte de los alumnos para que afiancen la teoría y orientación en los mismos por parte de la docente.	Pizarra Proyector multimedia Ecram Plumones Manual de Matemática II	80'
Cierre _Se les deja tarea del manual, para afianzar el tema, enfatizando en los problemas económicos, más que en los ejercicios de operaciones matriciales.	Manual de Matemática II	10'

Sesiones Desarrolladas

Sesión N° 03

I. Datos Informativos

1.1 Asignatura	: Matemática II
1.2 Tema	: Reducción de Matrices
1.3 Sección	: 33 M, 34 M
1.4 Profesora	: Lic. Norma Flor Acosta Tafur
1.5 Fecha	: 2da semana
1.6 Duración	: 3 horas

II. Capacidades

Al término de la sesión, los estudiantes serán capaces de:

- ✓ Representar matricialmente un sistema lineal, identificando la matriz de coeficientes, de incógnitas, constante y la matriz aumentada.
- ✓ Identificar una matriz reducida.
- ✓ Realizar operaciones elementales sobre filas.
- ✓ Reducir una matriz aplicando el Método de Gauss-Jordan.

III. Contenidos

- Presentación del mapa conceptual: Sistema Lineal.
- Representación matricial de un sistema lineal. Matriz de coeficientes, matriz de incógnitas, matriz constante, matriz aumentada. Matriz reducida. Operaciones elementales. Método de reducción: Gauss-Jordan.

IV. Estrategias de Enseñanza

Actividades	Recursos	Tiempo
Inicio _Exploración de sus saberes previos, con las siguientes preguntas ¿qué forma tiene una ecuación lineal?, ¿a qué llamamos un sistema lineal?, ¿cómo se resuelve un sistema lineal?, ¿todos los sistemas lineales tenían solución?, ¿cómo se llamaba el sistema lineal que no tenia solución?, ¿un sistema lineal podía tener varias soluciones?	Pizarra Plumones	30'
Desarrollo _Presentación del Mapa conceptual: Sistema Lineal, para esquematizar lo que se desarrollará esa semana y entiendan de forma global de lo que se trata. _Presentación de los demás contenidos, y aclaración de las dudas si las hubiera. _Desarrollo de algunos ejercicios por parte de la docente. _ Desarrollo de algunos ejercicios del manual por parte de los alumnos para que afiancen la teoría y orientación en los mismos por parte de la docente.	Pizarra Proyector multimedia Ecram Plumones Mapa Conceptual: Sistema Lineal Manual de Matemática II	90'
Cierre _Se les deja tarea del manual, motivándolos más en el desarrollo que en los resultados.	Pizarra Plumones Manual de Matemática II	15'

SISTEMA LINEAL

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \ldots + a_{1n}x_n = b_{11} \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \ldots + a_{2n}x_n = b_{21} \\ \vdots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \ldots + a_{mn}x_n = b_{m1} \end{cases}$$

puede expresarse en forma matricial

$$AX = B$$

donde

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \ldots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \ldots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ldots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \ldots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

MATRIZ DE COEFICIENTES

donde

$$X = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_m \end{bmatrix}$$

MATRIZ INCÓGNITA

donde

$$B = \begin{bmatrix} b_{11} \\ b_{21} \\ \vdots \\ b_{m1} \end{bmatrix}$$

MATRIZ CONSTANTE

se resuelve

MÉTODO DE GAUSS-JORDAN

se define

$$[A|B]$$

MATRIZ AUMENTADA

la cual mediante

OPERACIONES ELEMENTALES SOBRE FILAS

que son

$F_i \leftrightarrow F_j$

kF_i

$kF_i + F_j$

se obtendrá

MATRIZ REDUCIDA

Ejm.:

$$\left[\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & 4 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{array}\right] \quad \left[\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 3 & 4 \\ 0 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{array}\right] \quad \left[\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 5 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{array}\right]$$

para saber el tipo

SISTEMA COMPATIBLE (TIENE SOLUCIÓN)

puede ser

- **DETERMINADO (SOLUCIÓN ÚNICA)**
- **INDETERMINADO (INFINITAS SOLUCIONES)**

SISTEMA INCOMPATIBLE (NO TIENE SOLUCIÓN)

Sesiones Desarrolladas

Sesión N° 07

I. Datos Informativos

1.1 Asignatura	: Matemática II
1.2 Tema	: Matriz Inversa
1.3 Sección	: 33 M, 34 M
1.4 Profesora	: Lic. Norma Flor Acosta Tafur
1.5 Fecha	: 4ta semana
1.6 Duración	: 3 horas

II. Capacidades

Al término de la sesión, los estudiantes serán capaces de:

- ✓ Encontrar la inversa de una matriz cuadrada.
- ✓ Aplicar acertadamente las propiedades de la matriz inversa.
- ✓ Aplicar el Método de la matriz inversa para resolver sistemas lineales de n ecuaciones y n incógnitas.

III. Contenidos

- Presentación del mapa conceptual: Matriz Inversa.
- Matriz Inversa. Propiedades .Método de la matriz inversa para la solución de sistema de ecuaciones lineales de n ecuaciones y n incógnitas.

IV. Estrategias de Enseñanza

Actividades	Recursos	Tiempo
Inicio _Exploración de sus saberes previos, con las siguientes preguntas ¿qué operaciones podemos realizar con las matrices?, ¿se trabajó la división entre matrices?, ¿cómo se resuelve un ecuación lineal de la forma $ax=b$?, ¿cuándo es válido $x=\frac{b}{a}$?	Pizarra Plumones	30'
Desarrollo _Presentación del Mapa conceptual: Matriz Inversa, para esquematizar lo que se desarrollará en la presente clase y entiendan de forma global de lo que se trata. _Presentación de los demás contenidos, y aclaración de las dudas si las hubiera. _Desarrollo de algunos ejercicios por parte de la docente. _ Desarrollo de algunos ejercicios del manual por parte de los alumnos para que afiancen la teoría y orientación en los mismos por parte de la docente. _Se realiza un taller de cuatro integrantes, para que trabajen ejercicios del manual.	Pizarra Proyector multimedia Ecram Plumones Mapa Conceptual: Matriz Inversa Manual de Matemática II	100'
Cierre _Se les deja como tarea que realicen un mapa conceptual donde esquematicen los dos métodos aprendidos (el método de reducción y el método de la matriz Inversa)	Pizarra Plumones	5'

MATRIZ INVERSA A^{-1}

DADA A_{nxn} diremos que tiene **MATRIZ INVERSA** A^{-1}

si

$$\exists\, B_{nxn} \,/\, AB = BA = I_{nxn} \Rightarrow B = A^{-1}$$

propiedades

$$(A^{-1})^{-1} = A$$

$$(A^{T})^{-1} = (A^{-1})^{T}$$

$$(AB)^{-1} = B^{-1}A^{-1}$$

$$(kA)^{-1} = k^{-1}A^{-1}, k \neq 0$$

$$(I)^{-1} = I$$

nos ayudará a resolver un

SISTEMA LINEAL

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \ldots + a_{1n}x_n = b_{11} \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \ldots + a_{2n}x_n = b_{21} \\ \vdots \\ a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \ldots + a_{nn}x_n = b_{n1} \end{cases}$$

cuya forma matricial es

$$AX = B$$

así

$$X = A^{-1}B$$

siempre que $\exists\, A^{-1}$

se define

MATRIZ ELEMENTAL E

se obtiene mediante

OPERACIONES ELEMENTALES SOBRE FILAS

$$I_n \xrightarrow[O.E.]{} E$$

se demuestra

$$E_i A = A_i$$

donde

$$I_n \xrightarrow[O.E.\ "i"]{} E_i \qquad A \xrightarrow[O.E.\ "i"]{} A_i$$

se obtiene

$$E_n . E_{n-1} \ldots E_1 A = I_n$$

luego

$$[A_n | I_n] \rightarrow O.E. \rightarrow [I_n | A^{-1}]$$

Ejm.:

$$\begin{cases} x - y + 3z = 10 \\ 2x - y + 4z = 20 \\ 3x + 2y - 2z = 28 \end{cases}$$

hallando la inversa de la matriz de coeficientes

$$\left[\begin{array}{ccc|ccc} 1 & -1 & 3 & 1 & 0 & 0 \\ 2 & -1 & 4 & 0 & 1 & 0 \\ 3 & 2 & -2 & 0 & 0 & 1 \end{array}\right] \rightarrow O.E. \rightarrow \left[\begin{array}{ccc|ccc} 1 & 0 & 0 & 6 & -4 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & -16 & 11 & -2 \\ 0 & 0 & 1 & -7 & 5 & -1 \end{array}\right]$$

$$A^{-1} = \begin{bmatrix} 6 & -4 & 1 \\ -16 & 11 & -2 \\ -7 & 5 & -1 \end{bmatrix}$$

luego

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = A^{-1}B = \begin{bmatrix} 6 & -4 & 1 \\ -16 & 11 & -2 \\ -7 & 5 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 10 \\ 20 \\ 28 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8 \\ 4 \\ 2 \end{bmatrix} \Rightarrow x = 8, y = 4, z = 2$$

Sesiones Desarrolladas

Sesión N° 08

I. Datos Informativos

1.1 Asignatura	: Matemática II
1.2 Tema	: Determinante de una matriz
1.3 Sección	: 33 M, 34 M
1.4 Profesora	: Lic. Norma Flor Acosta Tafur
1.5 Fecha	: 4ta semana
1.6 Duración	: 3 horas

II. Capacidades

Al término de la sesión, los estudiantes serán capaces de:

- ✓ Encontrar el determinante de una matriz cuadrada.
- ✓ Aplicar acertadamente las propiedades de determinantes.
- ✓ Aplicar el Método de Cramer para resolver sistemas lineales de n ecuaciones y n incógnitas.

III. Contenidos

- Presentación del mapa conceptual: Determinante.
- Determinante de una matriz cuadrada de orden $2x2$, la Regla de Sarrus para matrices de orden $3x3$, el Método de cofactores para matrices de orden nxn. Propiedades. Método de Cramer para la solución de sistema de ecuaciones lineales de n ecuaciones y n incógnitas.

IV. Estrategias de Enseñanza

Actividades	Recursos	Tiempo
Inicio Se presenta un sistema lineal de n ecuaciones y n incógnitas y se les pregunta ¿de qué manera se puede resolver dicho sistema?, se les explica que dicha problemática dio origen a lo que en esta sesión se conocerá: el Determinante de una matriz.	Pizarra Plumones	30'
Desarrollo _Presentación del Mapa conceptual: Determinante, para esquematizar lo que se desarrollará en la presente clase y entiendan de forma global de lo que se trata. _Presentación de los demás contenidos, y aclaración de las dudas si las hubiera. _Desarrollo de algunos ejercicios por parte de la docente. _ Desarrollo de algunos ejercicios del manual por parte de los alumnos para que afiancen la teoría y orientación en los mismos por parte de la docente.	Pizarra Proyector multimedia Ecram Plumones Mapa Conceptual: Determinante Manual de Matemática II	90'
Cierre _Se les deja tarea del manual, para que resuelvan sistemas lineales aplicando el Método de Cramer y que realicen un mapa conceptual donde esquematicen los tres métodos aprendidos (el método de reducción, el método de la matriz Inversa y el método de Cramer).	Pizarra Plumones Manual de Matemática II	15'

DETERMINANTE $|A_n|$

llamaremos

DADA A_n

propiedades

SI A_n TIENE UNA FILA O COLUMNA NULA $\Rightarrow |A| = 0$

SI A_n TIENE DOS FILAS O COLUMNAS IGUALES $\Rightarrow |A| = 0$

SI A_n ES TRIANGULAR SUPERIOR O INFERIOR $\Rightarrow |A|$ = *PRODUCTO DE LA DIAGONAL*

$|A^T| = |A|$

$|AB| = |A||B|$

$|A^{-1}| = |A|^{-1}$

$|kA_n| = k^n|A|$

si $n=2$

$$Si \quad A_2 = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \rightarrow$$

$$|A_2| = \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad - bc$$

si $n=3$

REGLA DE SARRUS

$$Si \quad A_3 = \begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{bmatrix} \rightarrow$$

$$|A_3| = \begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{vmatrix} \begin{matrix} a & b \\ d & e \\ g & h \end{matrix} = (aei + bfg + cdh) - (gec + hfa + idb)$$

si $n \geq 4$

POR COFACTORES

resuelve

SISTEMA LINEAL CON n INCÓGNITAS Y n ECUACIONES

$$\begin{cases} ax + by = r \\ cx + dy = s \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} (ad - bc)x = dr - bs \\ (ad - bc)y = as - cr \end{matrix}$$

EL NÚMERO *ad-bc* QUE PERMITE DESPEJAR LAS INCÓGNITAS SE LLAMA

$$|A| = \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix}$$

luego

$$|A_x| = \begin{vmatrix} r & b \\ s & d \end{vmatrix}, |A_y| = \begin{vmatrix} a & r \\ c & s \end{vmatrix}$$

definimos

MÉTODO DE CRAMER

$$x = \frac{|A_x|}{|A|}, \quad y = \frac{|A_y|}{|A|}$$

siempre que

$|A| \neq 0$

Ejm.:

$$\begin{cases} 3x + 2y = -4 \\ 5x - 3y = 25 \end{cases}$$

hallando los determinantes $\quad |A| = -19, |A_x| = -38, |A_y| = 95$

luego $\quad x = \frac{-38}{-19} = 2, \quad y = \frac{95}{-19} = -5$

Sesiones Desarrolladas

Sesión N° 09

I. Datos Informativos

1.1 Asignatura	: Matemática II
1.2 Tema	: Límite de una Función
1.3 Sección	: 33 M, 34 M
1.4 Profesora	: Lic. Norma Flor Acosta Tafur
1.5 Fecha	: 5ta semana
1.6 Duración	: 3 horas

II. Capacidades

Al término de la sesión, los estudiantes serán capaces de:

- ✓ Entender la noción de límite de una función.
- ✓ Entender la existencia del límite de una función.
- ✓ Aplicar acertadamente las propiedades del límite.
- ✓ Calcular los límites de la forma Indeterminada 0/0.

III. Contenidos

- Noción intuitiva del Límite de una función. Existencia del límite. Propiedades. Límites de la forma indeterminada 0/0.
- Presentación del mapa conceptual: Límite de una Función.

IV. Estrategias de Enseñanza

Actividades	Recursos	Tiempo
Inicio Exploración de sus saberes previos. Para eso se le presenta la siguiente función $f(x)=\frac{x^3-1}{x-1}$ y se les hace las siguientes preguntas ¿cómo se llama está función?, ¿cuál es su dominio? , ¿Puedo saber cuánto es $f(1)$? , pero si, ¿puedo saber cuánto es $f(1.1)$ y $f(0.9)$?, ¿me ayuda saber esos valores?	Pizarra Plumones	20'
Desarrollo _Empezamos con la idea intuitiva del límite, haciendo uso de la función $f(x)=\frac{x^3-1}{x-1}$ y llegando mediante tabulación a un valor próximo de $f(1)$, para así entrar a definir el Límite de una Función. _Desarrollo de los demás contenidos, siempre en diálogo con los alumnos. _Desarrollo de algunos ejercicios por parte de la docente. _ Desarrollo de algunos ejercicios del manual por parte de los alumnos para que afiancen la teoría y orientación en los mismos por parte de la docente.	Pizarra Proyector multimedia Ecram Plumones Manual de Matemática II	95'
Cierre _Presentación del Mapa conceptual: Límite de una Función, para esquematizar mejor los contenidos y a manera de retroalimentar la sesión. _Se les deja tarea del manual, para que afiancen sus conocimientos.	Mapa Conceptual: Límite de una Función Pizarra Plumones Manual de Matemática II	20'

LÍMITE DE UNA FUNCIÓN

si

$$\lim_{x\to a^+} f(x) = \lim_{x\to a^-} f(x) = L$$

(LÍMITES LATERALES IGUALES)

existe

$$\lim_{x\to a} f(x) = L$$

se lee

EL LÍMITE DE $f(x)$ CUANDO x TIENDE A a ES L

se calcula

REEMPLAZANDO

$$\lim_{x\to a} f(x) = f(a)$$

si se tiene la

FORMA ***INDETERMINADA*** $\frac{0}{0} \Rightarrow$ **FACTORIZAR Y CANCELAR (A VECES RACIONALIZAR)**

Ejm.:

$$\lim_{x\to 2} \frac{\sqrt{x+2}-2}{x-2} = \frac{0}{0} \Rightarrow F\ y\ C$$

$$= \lim_{x\to 2}\left[\frac{\sqrt{x+2}-2}{x-2}\right]\left[\frac{\sqrt{x+2}+2}{\sqrt{x+2}+2}\right]$$

$$= \lim_{x\to 2}\frac{x+2-(4)}{(x-2)\left(\sqrt{x+2}+2\right)} = \lim_{x\to 2}\frac{x-2}{(x-2)\left(\sqrt{x+2}+2\right)} = \frac{1}{4}$$

propiedades

$$\lim_{x\to a} k = k$$

$$\lim_{x\to a} kf(x) = k\lim_{x\to a} f(x)$$

$$\lim_{x\to a}[f(x)\pm g(x)] = \lim_{x\to a} f(x) \pm \lim_{x\to a} g(x)$$

$$\lim_{x\to a}[f(x)g(x)] = [\lim_{x\to a} f(x)][\lim_{x\to a} g(x)]$$

$$\lim_{x\to a}\left[\frac{f(x)}{g(x)}\right] = \frac{\lim_{x\to a} f(x)}{\lim_{x\to a} g(x)} \quad \textit{siempre que } \lim_{x\to a} g(x) \neq 0$$

$$\lim_{x\to a}[f(x)]^n = [\lim_{x\to a} f(x)]^n$$

Sesiones Desarrolladas

Sesión N° 11

I. Datos Informativos

1.1 Asignatura	: Matemática II
1.2 Tema	: Límites Laterales, Infinitos y al Infinito.
1.3 Sección	: 33 M, 34 M
1.4 Profesora	: Lic. Norma Flor Acosta Tafur
1.5 Fecha	: 6ta semana
1.6 Duración	: 3 horas

II. Capacidades

Al término de la sesión, los estudiantes serán capaces de:

- ✓ Analizar la existencia de un límite a partir de los límites laterales.
- ✓ Calcular límites infinitos.
- ✓ Calcular límites al infinito.

III. Contenidos

- Límites Laterales. Límites infinitos. Propiedades. Límites al infinito. Propiedades. Límites de funciones racionales.
- Presentación del mapa conceptual: Límites.

IV. Estrategias de Enseñanza

Actividades	Recursos	Tiempo
Inicio Exploración de sus saberes previos. Para eso se le presenta la gráfica de la función $f(x)=\begin{cases} x^2 & , x<0 \\ x+4, & x>0 \end{cases}$ y se les hace las siguientes preguntas ¿a dónde se aproxima $f(x)$ cuando x se aproxima "0" por la izquierda?, y cuando x se aproxima "0" por la derecha ¿$f(x)$ a dónde se aproxima? , ¿puedo saber aproximadamente cuánto es $f(0)$? , ¿Porqué?	Pizarra Plumones	20'
Desarrollo _Empezamos analizando los límites laterales a partir de las gráficas de las funciones y luego trabajamos con funciones sin necesidad de sus gráficas. _Desarrollo de los demás contenidos, siempre en diálogo con los alumnos. _Desarrollo de algunos ejercicios por parte de la docente. _ Desarrollo de algunos ejercicios del manual por parte de los alumnos para que afiancen la teoría y orientación en los mismos por parte de la docente.	Pizarra Proyector multimedia Ecram Plumones Manual de Matemática II	95'
Cierre _Presentación del Mapa conceptual: Límites, para esquematizar mejor los contenidos y a manera de retroalimentar la sesión. _Se les deja tarea del manual, para que afiancen sus conocimientos.	Mapa Conceptual: Límites Pizarra Plumones Manual de Matemática II	20'

LÍMITES

LÍMITES LATERALES

$\lim_{x \to a^+} f(x)$
x se acerca a "a" por la derecha ($x > a$)

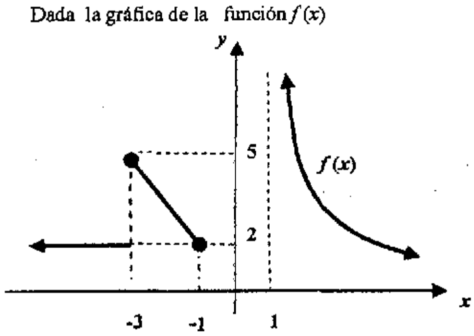
$\lim_{x \to a^-} f(x)$
x se acerca a "a" por la izquierda ($x < a$)

si son iguales

$\exists \lim_{x \to a} f(x)$

Ejem.:

Dada la gráfica de la función $f(x)$



a. $\lim_{x \to 1^+} f(x) = +\infty$

b. $\lim_{x \to -1^-} f(x) = 2$

c. $\lim_{x \to -3^+} f(x) = 5$

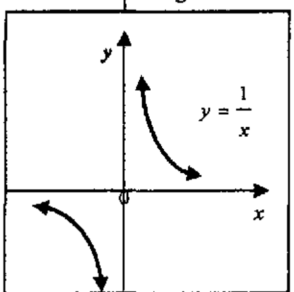
d. $\lim_{x \to -3^-} f(x) = 2$

e. $\lim_{x \to +\infty} f(x) = 0$

f. $\lim_{x \to -\infty} f(x) = 2$

LÍMITES INFINITOS

de la gráfica



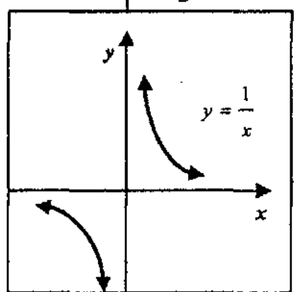
se observa que

$$\lim_{x \to 0^+} \frac{1}{x} = +\infty$$

$$\lim_{x \to 0^-} \frac{1}{x} = -\infty$$

LÍMITES AL INFINITO

de la gráfica



se observa que

$$\lim_{x \to +\infty} \frac{1}{x} = 0$$

$$\lim_{x \to -\infty} \frac{1}{x} = 0$$

propiedades

$$\lim_{x \to \pm\infty} \frac{1}{x^n} = 0$$

$$\lim_{x \to +\infty} x^n = +\infty, \forall n \in \mathbb{N}$$

$$\lim_{x \to -\infty} x^n = \begin{cases} +\infty, & \forall \text{ número par } n \in \mathbb{N} \\ -\infty, & \forall \text{ número impar } n \in \mathbb{N} \end{cases}$$

$$\lim_{x \to \pm\infty} \frac{a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} \ldots + a_0}{b_m x^m + b_{m-1} x^{m-1} \ldots + b_0} = \lim_{x \to \pm\infty} \frac{a_n x^n}{b_m x^m}$$

Sesiones Desarrolladas

Sesión N° 12

I. Datos Informativos

1.1 Asignatura	: Matemática II
1.2 Tema	: Continuidad de una Función
1.3 Sección	: 33 M, 34 M
1.4 Profesora	: Lic. Norma Flor Acosta Tafur
1.5 Fecha	: 6ta semana
1.6 Duración	: 3 horas

II. Capacidades

Al término de la sesión, los estudiantes serán capaces de:

- ✓ Analizar la Continuidad de una función.
- ✓ Conocer la continuidad de las funciones polinomiales.
- ✓ Conocer las clases de discontinuidad que pueden presentar las funciones.
- ✓ Analizar la discontinuidad de las funciones fraccionarias.

III. Contenidos

- Continuidad de una función. La continuidad de las funciones polinomiales. Tipos de discontinuidad: evitable e inevitable. Discontinuidad de las funciones fraccionarias.
- Presentación del mapa conceptual: Continuidad de una Función.

IV. Estrategias de Enseñanza

Actividades	Recursos	Tiempo
Inicio Exploración de sus saberes previos. Para eso se le presenta las gráficas de las funciones $f(x)=x$ y $g(x)=\begin{cases} x, & x\neq 1 \\ 2, & x=1 \end{cases}$ y se les hace las siguientes preguntas ¿qué diferencia notan en las gráficas de f y g?. Y se les explica que la función f no tiene pausa en 1, mientras que la función g si tiene una pausa en 1, en otras palabras si gráficas la función f no despegarías el lápiz del papel, mientras que en el caso de g si lo harías.	Pizarra Plumones	20'
Desarrollo _Empezamos con la idea anterior a introducir el tema de continuidad. _Presentación del Mapa conceptual: Continuidad de una Función, para saber las condiciones que debe cumplir una función para ser continua en un punto dado. _Desarrollo de los demás contenidos, siempre en diálogo con los alumnos. _Desarrollo de algunos ejercicios por parte de la docente. _Desarrollo de algunos ejercicios del manual por parte de los alumnos para que afiancen la teoría y orientación en los mismos por parte de la docente.	Pizarra Proyector multimedia Ecram Plumones Mapa Conceptual: Continuidad de una Función Manual de Matemática II	95'
Cierre _Se les deja tarea del manual, para que afiancen sus conocimientos.	Pizarra Plumones Manual de Matemática II	20'

CONTINUIDAD DE UNA FUNCIÓN

diremos que

f ES CONTINUA EN "a"

si cumple tres condiciones

1. $\exists\ f(a)$
2. $\exists \lim\limits_{x\to a} f(x)$
3. $\lim\limits_{x\to a} f(x) = f(a)$

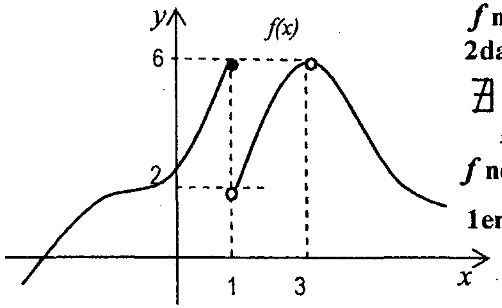
y si

ES CONTINUA EN CADA PUNTO DE SU DOMINIO $\Rightarrow$ DIREMOS QUE f ES CONTINUA EN TODO SU DOMINIO

Ejm.:

$f(x) = a_0 + a_1x + \ldots + a_nx^n$

toda función polinomial es continua en todo punto.



***f* no es continua en x =1, pues falla la 2da condición, es decir,**

$\nexists \lim\limits_{x\to 1} f(x)$

***f* no es continua en x =3, pues falla la 1era condición, es decir, $\nexists\ f(3)$**

si falla alguna de ellas

f ES DISCONTINUA EN "a"

y si

$\exists \lim\limits_{x\to a} f(x)$ diremos que **DISCONTINUA EVITABLE EN "a"**

$\nexists \lim\limits_{x\to a} f(x)$ diremos que **DISCONTINUA INEVITABLE EN "a"**

Ejm.:

$f(x) = \dfrac{P(x)}{Q(x)}$ **es discontinua en los puntos donde el denominador es cero**

Sesiones Desarrolladas

Sesión N° 13

I. Datos Informativos

1.1 Asignatura	: Matemática II
1.2 Tema	: Derivada de una Función
1.3 Sección	: 33 M, 34 M
1.4 Profesora	: Lic. Norma Flor Acosta Tafur
1.5 Fecha	: 7ma semana
1.6 Duración	: 3 horas

II. Capacidades

Al término de la sesión, los estudiantes serán capaces de:

- ✓ Interpretar la derivada a partir del límite de una función.
- ✓ Conocer las fórmulas básicas de derivación.
- ✓ Aplicar acertadamente las fórmulas de derivación, para calcular las derivadas.
- ✓ Encontrar la ecuación de la recta tangente y normal a una curva en un punto de la curva.

III. Contenidos

- Noción geométrica de la Derivada de una función. Fórmulas básicas de derivación (derivada de una constante, derivada de x^n, derivada de una suma o resta de funciones, derivada de una función por un escalar, derivada de un producto de funciones, derivada de una división de funciones).
- Ecuación de la recta tangente y la recta normal a una curva en un punto dado.
- Finalmente la presentación del mapa conceptual: Derivada de una Función.

IV. Estrategias de Enseñanza

Actividades	Recursos	Tiempo
Inicio Se introduce el tema a partir de la gráfica de una función, y se empieza a analizar la pendiente de la recta secante, llegando luego a ver como se aproxima a la pendiente de la recta tangente en un punto dado.	Pizarra Plumones	20'
Desarrollo _Empezamos conociendo que ese límite de la forma $f'(x_0)=\lim_{h\to 0}\frac{f(x_0+h)-f(x_0)}{h}$ es la derivada de una función en x_0. __Desarrollo de los demás contenidos, siempre en diálogo con los alumnos. _Desarrollo de algunos ejercicios para aplicar acertadamente las fórmulas de derivación por parte de la docente y de los alumnos, para lo cual utilizamos el manual de ejercicios. _ Una vez que ya se sabe derivar, pasamos a encontrar la ecuación de la recta tangente y normal de una curva en un punto dado, se desarrolla algunos ejercicios del manual por parte de la docente y de los alumnos para afianzar el tema de la sesión.	Pizarra Proyector multimedia Ecram Plumones Manual de Matemática II	95'
Cierre _Presentación del Mapa conceptual: Derivada de una Función, para esquematizar mejor los contenidos y a manera de retroalimentar la sesión. _Se les deja tarea del manual, para que afiancen sus conocimientos.	Mapa Conceptual: Derivada de una Función Pizarra Plumones Manual de Matemática II	20'

LA DERIVADA DE f

$$f'(x_0)=\lim_{h\to 0}\frac{f(x_0+h)-f(x_0)}{h},$$

si $\exists$ el limite

con lo que se deduce

$(k)'=0$

$(x^n)'=nx^{n-1}$

$[kf(x)]'=kf'(x)$

$[f(x)\pm g(x)]'=f'(x)\pm g'(x)$

$[f(x)g(x)]'=f'(x)g(x)+f(x)g'(x)$

$$\left[\frac{f(x)}{g(x)}\right]'=\frac{f'(x)g(x)-f(x)g'(x)}{[g(x)]^2}$$

Ejm.:

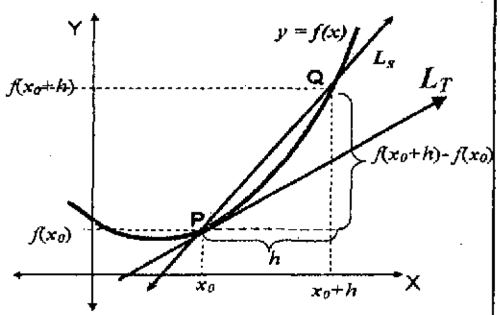
a. $f(x)=(4x^2-\sqrt{x})(6x-3)$

$\Rightarrow f'(x)=(8x-\frac{1}{2}x^{-1/2})(6x-3)+(4x^2-\sqrt{x})(6)$

b. $f(x)=\dfrac{2-5\sqrt[3]{x}+3x}{1-x^2}$

$$\Rightarrow f'(x)=\frac{(-\frac{5}{3}x^{-2/3}+3)(1-x^2)-(2-5\sqrt[3]{x}+3x)(-2x)}{(1-x^2)^2}$$

gráficamente



vemos que

$$m_{PQ}=\frac{f(x_0+h)-f(x_0)}{h}$$

luego

$$m_{\tan}=\lim_{h\to 0}\frac{f(x_0+h)-f(x_0)}{h}=\lim_{h\to 0}m_{\sec}$$

así

$f'(x_0)=m_{\tan}$

Pendiente de la recta tangente a f en (x_0,y_0)

Sesiones Desarrolladas

Sesión N° 15

I. Datos Informativos

1.1 Asignatura	: Matemática II
1.2 Tema	: Derivada de $[f(x)^n]$, de la función exponencial y logarítmica.
1.3 Sección	: 33 M, 34 M
1.4 Profesora	: Lic. Norma Flor Acosta Tafur
1.5 Fecha	: 8ava semana
1.6 Duración	: 3 horas

II. Capacidades

Al término de la sesión, los estudiantes serán capaces de:

- ✓ Calcular las derivadas de la forma $[f(x)^n]$, de la función exponencial y logarítmica.
- ✓ Aplicar las propiedades de la función logarítmica, antes de derivar la función.
- ✓ Encontrar la ecuación de la recta tangente y normal a una curva que esté formada por una función potencia $[f(x)^n]$, exponencial y logarítmica, en un punto dado.

III. Contenidos

- Fórmulas de derivación (derivada de la forma $[f(x)^n]$, de la función exponencial y logarítmica).
- Propiedades de la Función Logarítmica.
- Ecuación de la recta tangente y la recta normal a una curva que esté formada por una exponencial y logarítmica, en un punto dado.
- Presentación del mapa conceptual: Más Fórmulas de Derivación.

IV. Estrategias de Enseñanza

Actividades	Recursos	Tiempo
Inicio Se introduce el tema, presentando la función $f(x)=(3x-1)^2$ y se les pide que deriven dicha función. Se les hace las siguientes preguntas, ¿se puede derivar? , pero, si desarrollamos el binomio ¿puedo aplicar ya, las fórmulas conocidas?, y si estuviera elevada a la quinta o décima y en general $f(x)=(3x-1)^n$ ¿qué hacer?.	Pizarra Plumones	20'
Desarrollo _Empezamos con la función anterior, y le diremos que llamaremos $u=3x-1$ y así la función tendrá la forma de u^2 que es similar a x^2 , la cuál ya sabemos derivar, pero como hay un cambio, pues $u=3x-1$, entonces también habrá un cambio al momento de derivar, así se obtendrá que $(u^n)'=nu^{n-1}.u'$. _De manera similar a partir de conocer la derivada de $e^x, \ln x$, podremos derivar e^u , $\ln u$. _Desarrollo de algunos ejercicios por parte de la docente.	Pizarra Proyector multimedia Ecram Plumones Mapa Conceptual: Más Formulas de Derivación Manual de Matemática II	95'
Cierre _ Se presenta el Mapa conceptual: Más Formulas de Derivación, para esquematizar mejor los contenidos y a manera de retroalimentar la sesión. _Se les deja tarea del manual, para que afiancen sus conocimientos.	Pizarra Plumones Manual de Matemática II	20'

+ FÓRMULAS DE DERIVACIÓN

a partir de

$(x^n)' = nx^{n-1}$

$(e^x)' = e^x$

$(a^x)' = a^x \ln a \quad , a > 0$

$(\ln x)' = \dfrac{1}{x}$

$(\log_b x)' = \dfrac{1}{x \ln b}$

se obtiene

$(u^n)' = nu^{n-1}.u'$

Ejm.:
$f(x) = (7x^3 + 2)^5$
$\Rightarrow f'(x) = 5(7x^3 + 2)^4.(21x^2)$

$(e^u)' = e^u.u'$

Ejm.:
$f(x) = e^{2x-x^2}$
$\Rightarrow f'(x) = e^{2x-x^2}.(2-2x)$

$(a^u)' = a^u \ln a.u'$

Ejm.:
$f(x) = 3^{5+7x}$
$\Rightarrow f'(x) = 3^{5+7x}.\ln 3.(7)$

$(\ln u)' = \dfrac{1}{u}.u'$

Ejm.:
$f(x) = \ln(8x - 3x^4)$
$\Rightarrow f'(x) = \dfrac{1}{(8x - 3x^4)}.(8 - 12x^3)$

$(\log_b u)' = \dfrac{1}{u \ln b}.u'$

Ejm.:
$f(x) = \log(5x - 2x^3)$
$\Rightarrow f'(x) = \dfrac{1}{(5x - 2x^3)\ln 10}.(5 - 6x^2)$

propiedades del logaritmo

$\ln(AB) = \ln A + \ln B$

$\ln\left(\dfrac{A}{B}\right) = \ln A - \ln B$

$\ln A^n = n \ln A$

Ejm.:

$$f(x) = \ln\left[\frac{(2-x^2)^4(3x+1)}{\sqrt{5-2x+x^3}}\right]$$

$\Rightarrow$ *usando las propiedades*

$$f(x) = 4\ln(2-x^2) + \ln(3x+1) - \frac{1}{2}\ln(5-2x+x^3)$$

$$\Rightarrow f'(x) = 4.\frac{1}{(2-x^2)}.(-2x) + \frac{1}{(3x+1)}.(3) - \frac{1}{2}.\frac{1}{(5-2x+x^3)}.(-2+3x^2)$$

Sesiones Desarrolladas

Sesión N° 17

I. Datos Informativos

1.1 Asignatura	: Matemática II
1.2 Tema	: Razón de Cambio. Aplicaciones a la Economía.
1.3 Sección	: 33 M, 34 M
1.4 Profesora	: Lic. Norma Flor Acosta Tafur
1.5 Fecha	: 10ma semana
1.6 Duración	: 3 horas

II. Capacidades

Al término de la sesión, los estudiantes serán capaces de:

- ✓ Entender la derivada como una razón de cambio.
- ✓ Hallar la razón de cambio relativa y porcentual de una función.
- ✓ Determinar el costo marginal, ingreso marginal, utilidad marginal e interpretar los resultados.

III. Contenidos

- La Derivada como razón de cambio. Razón de cambio relativa y porcentual. Aplicaciones a la Economía: Costo marginal, Ingreso marginal, Utilidad marginal. Interpretación.
- Presentación del mapa conceptual: La Derivada.

IV. Estrategias de Enseñanza

Actividades	Recursos	Tiempo
Inicio Se introduce el tema, hablando del movimiento de un objeto que viaja en línea recta, se presenta la ecuación $s = f(t) = t^2$, donde s es la posición del objeto en el tiempo t y suponemos que t está en segundos y s en metros, tomamos t =1 entonces s =1, luego t =3 entonces s =9, se les hace ver que en un intervalo de 2 segundos el objeto tuvo un cambio de posición o desplazamiento de 8 metros y la velocidad promedio del objeto se define como $v_{prom} = \frac{desplazamiento}{longitud\ del\ intervalo\ en\ el\ tiempo} = \frac{8}{2} = 4m/s$.	Pizarra Plumones	20'
Desarrollo _Empezamos con la idea anterior para pasar a entender que $v_{prom} = \frac{\Delta s}{\Delta t}$, donde Δs y Δt son los cambios en s y t respectivamente y luego a ver que $\frac{\Delta s}{\Delta t} \approx \frac{ds}{dt}$. _Desarrollo de las aplicaciones a la economía: costo marginal, ingreso marginal, utilidad marginal y sus interpretaciones en diálogo con los alumnos. _Presentación del Mapa conceptual: La Derivada. , para esquematizar mejor los contenidos y a manera de retroalimentar la sesión. _Desarrollo de ejercicios del manual por parte de la docente y de los alumnos para que afiancen la teoría y orientación en los mismos por parte de la docente.	Pizarra Proyector multimedia Ecram Plumones Mapa Conceptual: La Derivada Manual de Matemática II	95'
Cierre _Se les deja tarea del manual, para que afiancen sus conocimientos.	Pizarra Plumones Manual de Matemática II	20'

LA DERIVADA

es una

RAZÓN DE CAMBIO $f'(x)$

puede ser

RELATIVA $\dfrac{f'(x)}{f(x)}$

PORCENTUAL $\dfrac{f'(x)}{f(x)}.100$

APLICACIONES A LA ECONOMÍA

COSTO = C(q)

COSTO PROMEDIO $= \overline{C} = \dfrac{C(q)}{q}$

$\Rightarrow C(q) = \overline{C}.q$

COSTO MARGINAL $= C'$

se interpreta como

EL COSTO APROXIMADO DE UNA UNIDAD ADICIONAL PRODUCIDA

Ejm.:

Si C = 0,2q2 + 1,2q + 8. (*C* en dólares). Calcule el costo marginal para una producción de 50 unidades. **Interprete el resultado.**

Costo marginal $= C' = 0{,}4q + 1{,}2$

Costo marginal = $C'(50)$ =\$ 21,2

Interpretación: *el costo aproximado de la unidad adicional* **51** *es de* **\$ 21,2**

INGRESO = r(q) = $p.q$

DEMANDA $= p$

$\Rightarrow p = \dfrac{r}{q}$

INGRESO MARGINAL $= r'$

se interpreta como

EL INGRESO APROXIMADO RECIBIDO AL VENDER UNA UNIDAD ADICIONAL PRODUCIDA

Ejm.:

Si $r = 30q - 0{,}3q^2$. (r en dólares). Calcule el ingreso marginal para una producción de 30 unidades. **Interprete el resultado.**

Ingreso marginal $= r' = 30 - 0{,}6q$

Ingreso marginal = $r'(30)$ =\$ 12

Interpretación: ***el ingreso aproximado al vender la unidad adicional* 31 es de \$ 12.**

UTILIDAD = U(q) = r-C

UTILIDAD MARGINAL $= U'$

se interpreta como

LA UTILIDAD APROXIMADA POR UNA UNIDAD ADICIONAL PRODUCIDA Y VENDIDA

Ejm.:

Si $U = -0{,}2q^2 + 100q + 20$. (U en dólares). Calcule la utilidad marginal para una producción de 60 unidades. **Interprete el resultado.**

Utilidad marginal $= U' = -0{,}4q + 100$

Utilidad marginal = $U'(60)$ =\$ 76

Interpretación: ***la utilidad aproximado por producir y vender la la unidad adicional* 61 es de \$ 76.**

Sesiones Desarrolladas

Sesión N° 19

I. Datos Informativos

1.1 Asignatura	: Matemática II
1.2 Tema	: Derivación Implícita. Derivación Logarítmica.
1.3 Sección	: 33 M, 34 M
1.4 Profesora	: Lic. Norma Flor Acosta Tafur
1.5 Fecha	: 11ava semana
1.6 Duración	: 3 horas

II. Capacidades

Al término de la sesión, los estudiantes serán capaces de:

- ✓ Aplicar la derivación implícita cuando sea necesaria.
- ✓ Utilizar la derivación logarítmica para facilitar el cálculo de la derivada y cuando sea la única manera de derivar la función (Ej. $y = x^x$).

III. Contenidos

- La derivación Implícita. La derivación Logarítmica
- Presentación del mapa conceptual: Derivadas especiales.

IV. Estrategias de Enseñanza

Actividades	Recursos	Tiempo
Inicio Se presenta la siguiente ecuación $x^2+y^2=4$ y se pide encontrar la ecuación de la recta tangente a dicha curva en el punto $(\sqrt{2},\sqrt{2})$. Luego se les hace las siguientes preguntas ¿podemos encontrar y'?, ¿ y está en términos de x? .	Pizarra Plumones	20'
Desarrollo _Se empieza explicando que la ecuación dada, expresa a y como función de x en forma implícita. Luego se explica como se deriva está función. _Se muestra la función $y=\frac{(2-4x)^3(5x+1)}{\sqrt{1-2x}(3+x^2)}$ y se hace notar lo dificultoso que sería derivar dicha función, para luego resaltar las propiedades del logaritmo que nos facilitarán el cálculo de la derivada de dicha función. _Presentación del Mapa conceptual: Derivadas Especiales, para esquematizar mejor los contenidos y a manera de retroalimentar la sesión. _Desarrollo de algunos ejercicios del manual por parte de la docente y de los alumnos para que afiancen la teoría y orientación en los mismos por parte de la docente.	Pizarra Proyector multimedia Ecram Plumones Mapa Conceptual: Derivadas Especiales Manual de Matemática II	95'
Cierre _Se les deja tarea del manual, para que afiancen sus conocimientos.	Pizarra Plumones Manual de Matemática II	20'

DERIVADAS ESPECIALES

DERIVACIÓN LOGARÍTMICA

consiste en

TOMAR LOGARITMO A UNA FUNCIÓN

y así

APLICAR LAS PROPIEDADES DEL LOGARITMO

para luego

DERIVARLO DE FORMA SENCILLA

Ejm.: Derivar

$$y=\frac{(2-4x)^3(5x+1)}{\sqrt{1-2x}(3+x^2)}$$

$\Rightarrow$ *tomando* logaritmo *a ambos lados*

$$\ln y=\ln\left[\frac{(2-4x)^3(5x+1)}{\sqrt{1-2x}(3+x^2)}\right]$$

$\Rightarrow$ *aplicando* las propiedades del logaritmo

$$\ln y=3\ln(2-4x)+\ln(5x+1)-\frac{1}{2}\ln(1-2x)-\ln(3+x^2)$$

$\Rightarrow$ *derivando*

$$\frac{y'}{y}=3.\frac{1}{(2-4x)}.(-4)+\frac{1}{5x+1}.(5)-\frac{1}{2}.\frac{1}{(1-2x)}.(-2)-\frac{1}{(3+x^2)}.(2x)$$

$\Rightarrow$ *despejando* y'

$$y'=\frac{(2-4x)^3(5x+1)}{\sqrt{1-2x}(3+x^2)}\left[\frac{-12}{(2-4x)}+\frac{5}{5x+1}+\frac{1}{(1-2x)}-\frac{2x}{(3+x^2)}\right]$$

DERIVACIÓN IMPLÍCITA

se utiliza cuando

y NO ESTÁ EN TÉRMINOS DE x

sin embargo

DERIVAMOS A y EN TÉRMINOS DE x (IMPLÍCITO)

y así

$$\boxed{y=u(x)}$$

Ejm.: Derivar y evaluar en (1,0)

$$x^2y^3+2x-3y=2$$

$\Rightarrow$ *tomando derivada a ambos lados*

$$(x^2y^3+2x-3y)'=(2)'$$

$$2xy^3+3y^2y'(x^2)+2-3y'=0$$

$\Rightarrow$ *evaluando en* $x=1\,,y=0$

$$2-3y'=0\Rightarrow y'=\frac{2}{3}$$

Sesiones Desarrolladas

Sesión N° 20

I. Datos Informativos

1.1	Asignatura	: Matemática II
1.2	Tema	: Extremos relativos de una Función. Derivadas de orden superior.
1.3	Sección	: 33 M, 34 M
1.4	Profesora	: Lic. Norma Flor Acosta Tafur
1.5	Fecha	: 11ava semana
1.6	Duración	: 3 horas

II. Capacidades

Al término de la sesión, los estudiantes serán capaces de:

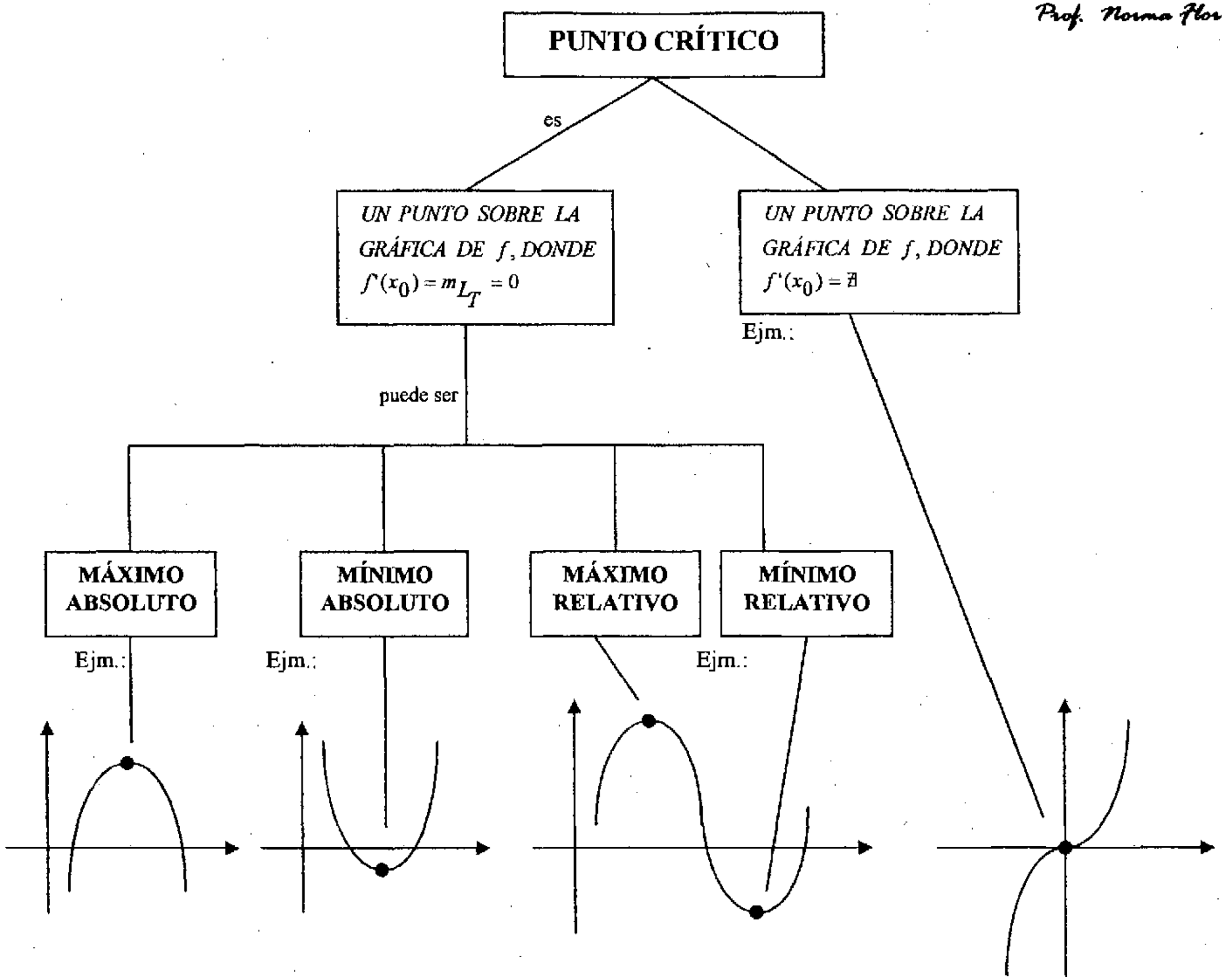
- ✓ Encontrar los puntos críticos de una función.
- ✓ Utilizar la prueba de la primera derivada para determinar los intervalos de crecimiento y decrecimiento.
- ✓ Encontrar los extremos relativos de una función (Mínimos y Máximos) .
- ✓ Calcular derivadas de orden superior y conocer su notación.

III. Contenidos

- Punto Crítico. Prueba de la primera derivada. Extremos relativos (Mínimos y Máximos relativos). Derivadas de orden superior.
- Presentación del mapa conceptual: Punto Crítico.
- Presentación del mapa conceptual: Extremos relativos.

IV. Estrategias de Enseñanza

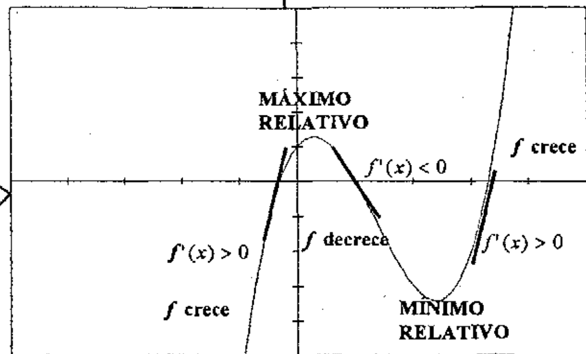
Actividades	Recursos	Tiempo
Inicio Exploración de sus saberes previos. Para eso se les hace las siguientes preguntas, ¿geométricamente que significa la derivada en un punto dado?, ¿de qué recta estamos hablando cuando su pendiente es cero?, la gráfica del valor absoluto $y=\|x\|$ ¿tiene recta tangente cuando x =0 ?.	Pizarra Plumones	20'
Desarrollo _Presentación del Mapa conceptual: Punto Crítico. _Presentación del Mapa conceptual: Extremos relativos, explicando la prueba de la primera derivada, para reconocer donde la función crece o decrece. _Se explica que no sólo podemos encontrar y', ya que se puede seguir derivando y'' y así sucesivamente a lo que llamamos derivada de orden superior. _Desarrollo de algunos ejercicios del manual por parte de la docente y de los alumnos para que afiancen la teoría y orientación en los mismos por parte de la docente.	Pizarra Proyector multimedia Ecram Plumones Mapa Conceptual: Punto Crítico Mapa Conceptual: Extremos relativos Manual de Matemática II	95'
Cierre _Se les deja tarea del manual, para que afiancen sus conocimientos.	Pizarra Plumones Manual de Matemática II	20'


PUNTO CRÍTICO
es
UN PUNTO SOBRE LA GRÁFICA DE f, DONDE $f'(x_0) = m_{L_T} = 0$
UN PUNTO SOBRE LA GRÁFICA DE f, DONDE $f'(x_0) = \nexists$
Ejm.:
puede ser
MÁXIMO ABSOLUTO
MÍNIMO ABSOLUTO
MÁXIMO RELATIVO
MÍNIMO RELATIVO
Ejm.:
Ejm.:
Ejm.:

EXTREMOS RELATIVOS

SI $f'(x) > 0$ en <a,b> $\Rightarrow$ f ES CRECIENTE en <a,b>

SI $f'(x) < 0$ en <a,b> $\Rightarrow$ f ES DECRECIENTE en <a,b>



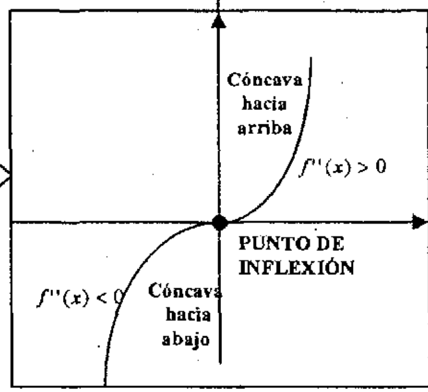
SI $f'(x) > 0$ en <a,b> y $f'(x) < 0$ en <b,c> $\Rightarrow$ hay un MÁXIMO RELATIVO en (b , f(b))

SI $f'(x) < 0$ en <a,b> y $f'(x) > 0$ en <b,c> $\Rightarrow$ hay un MÍNIMO RELATIVO en (b , f(b))

CONCAVIDAD

SI $f''(x) > 0$ en <a,b> $\Rightarrow$ f ES CÓNCAVA HACIA ARRIBA en <a,b>

SI $f''(x) < 0$ en <a,b> $\Rightarrow$ f ES CÓNCAVA HACIA ABAJO en <a,b>



SI HAY CAMBIO DE CONCAVIDAD $\Rightarrow$ HAY UN PUNTO DE INFLEXIÓN

Sesiones Desarrolladas

Sesión N° 21

I. Datos Informativos

1.1 Asignatura	: Matemática II
1.2 Tema	: Extremos absolutos en intervalos cerrados.
1.3 Sección	: 33 M, 34 M
1.4 Profesora	: Lic. Norma Flor Acosta Tafur
1.5 Fecha	: 12ava semana
1.6 Duración	: 3 horas

II. Capacidades

Al término de la sesión, los estudiantes serán capaces de:

- ✓ Aplicar el criterio de la segunda derivada para conocer la concavidad (hacia arriba, hacia abajo).
- ✓ Encontrar los extremos absolutos de una función (Mínimos y Máximos) en un intervalo cerrado.
- ✓ Trazar la gráfica de funciones, aplicando la primera y segunda derivada.

III. Contenidos

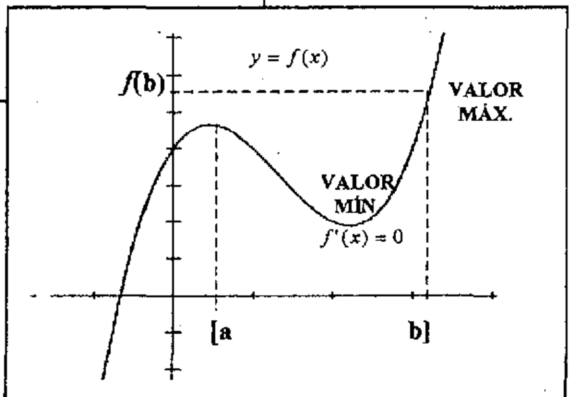
- Criterio de la segunda derivada: Concavidad. Punto de inflexión. Extremos absolutos en intervalos cerrados.
- Presentación del mapa conceptual: Valores absolutos.

IV. Estrategias de Enseñanza

Actividades	Recursos	Tiempo
Inicio Se presenta las gráficas de funciones cuadráticas, para que observen en ellas las concavidades que presentan y luego una función cúbica. Luego se retoma el mapa conceptual: Extremos relativos de la sesión anterior para conocer que la segunda derivada nos puede ayudar a saber la concavidad de una gráfica.	Mapa Conceptual: Extremos relativos Pizarra Plumones	20'
Desarrollo _Empezamos conociendo que algunas funciones como las cuadráticas poseerán un único valor mínimo (absoluto) y otras un único valor máximo (absoluto). _Presentación del Mapa conceptual: Valores absolutos para conocer que se presentan valores absolutos en intervalos cerrados, siempre que la función sea continua. _Desarrollo de los demás contenidos, siempre en diálogo con los alumnos. _Desarrollo de algunos ejercicios del manual por parte de la docente y de los alumnos para que afiancen la teoría y orientación en los mismos por parte de la docente.	Pizarra Proyector multimedia Ecram Plumones Mapa Conceptual: Valores absolutos Manual de Matemática II	95'
Cierre _Se les deja tarea del manual, para que afiancen sus conocimientos.	Pizarra Plumones Manual de Matemática II	20'

VALORES ABSOLUTOS

SI f ES CONTINUA EN [a,b]



entonces

LOS VALORES ABSOLUTOS

pueden ser

LOS PUNTOS CRÍTICOS

pueden ser

LOS EXTREMOS f(a), f(b)

Ejm.:

Hallar los valores máximos y mínimos de

a. $f(x) = x^2 - 4x + 1\,, en\,[0,3]$

1ero $f'(x) = 2x - 4 = 0 \Rightarrow x = 2 \in [0.3]$

2do

$f(2) = 4 - 8 + 1 = -3 \Rightarrow valor\ máximo$

$f(0) = 0 - 0 + 1 = 1$

$f(3) = 9 - 12 + 1 = -2 \Rightarrow valor\ mínimo$

Sesiones Desarrolladas

Sesión N° 23

I. Datos Informativos

1.1 Asignatura	: Matemática II
1.2 Tema	: La Integral Indefinida (Antiderivada).
1.3 Sección	: 33 M, 34 M
1.4 Profesora	: Lic. Norma Flor Acosta Tafur
1.5 Fecha	: 13ava semana
1.6 Duración	: 3 horas

II. Capacidades

Al término de la sesión, los estudiantes serán capaces de:

- ✓ Entender la noción de Antiderivada de una función.
- ✓ Aplicar acertadamente las fórmulas básicas de integración.
- ✓ Hallar una función a partir de su derivada y de condiciones iniciales.
- ✓ Resolver problemas de la Economía, aplicando acertadamente las fórmulas de integración y las condiciones iniciales.

III. Contenidos

- La Integral Indefinida (Antiderivada) de una función. Fórmulas básicas de integración. Integración con condiciones iniciales. Problemas sobre Costo marginal, ingreso marginal, utilidad marginal que a partir de condiciones iniciales, se podrá obtener la Función Costo, la Función Costo promedio, la Función Ingreso, la Función Demanda, la Función Utilidad.
- Presentación del mapa conceptual: La Integral Indefinida (Antiderivada).
- Presentación del mapa conceptual: Integración con condiciones iniciales.

IV. Estrategias de Enseñanza

Actividades	Recursos	Tiempo
Inicio Se empieza recordando funciones como la exponencial y la logarítmica y preguntando ¿qué tiene en común? , similarmente la derivada tiene su correspondiente función contraria que es la antiderivada. Se presenta la función $f'(x)=2x$ y se pregunta ¿quién es $f(x)$?, se escribe en la pizarra las soluciones que sugieren los alumnos. Explicando que $f(x)=x^2+c$, pues al derivarla la constante desaparece y sólo quedará $f'(x)=2x$.	Pizarra Plumones	20'
Desarrollo _Presentación del Mapa conceptual: La Integral Indefinida (Antiderivada), para anunciar lo que se desarrollará en la presente clase y entiendan de forma global de lo que se trata. _Presentación del Mapa conceptual: Integración con condiciones iniciales, para que conozcan que algunas veces podemos conocer el valor de c (constante de integración). Aplicaciones a la Economía. _Desarrollo de algunos ejercicios del manual por parte de la docente y de los alumnos para que afiancen la teoría y orientación en los mismos por parte de la docente.	Pizarra Proyector multimedia Ecram Plumones Mapa Conceptual: La Integral Indefinida (Antiderivada) Mapa Conceptual: Integración con condiciones iniciales (Aplicaciones). Manual de Matemática II	95'
Cierre _Se les deja tarea del manual, para que afiancen sus conocimientos.	Pizarra Plumones Manual de Matemática II	20'

LA INTEGRAL INDEFINIDA (ANTIDERIVADA)

se define

$$\int f(x)dx = F(x) + c \Leftrightarrow f(x) = F'(x)$$

con lo que se deduce

$$\int kdx = kx + c$$

Ejm.: $\int 5dx = 5x + c$

$$\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + c$$

Ejm.: $\int \sqrt{x}dx = \int x^{1/2}dx = \frac{x^{3/2}}{3/2} + c$

$$\int x^{-1}dx = \ln|x| + c$$

Ejm.: $\int \frac{1}{x}dx = \int x^{-1}dx = \ln|x| + c$

$$\int [kf(x)]dx = k\int f(x)dx$$

Ejm.: $\int \frac{4}{x}dx = 4\int x^{-1}dx = 4\ln|x| + c$

$$\int e^x dx = e^x + c$$

Ejm.: $\int \frac{5e^x}{4} = \frac{5}{4}\int e^x dx = \frac{5}{4}e^x + c$

$$\int [f(x) \pm g(x)]dx = \int f(x)dx \pm \int g(x)dx$$

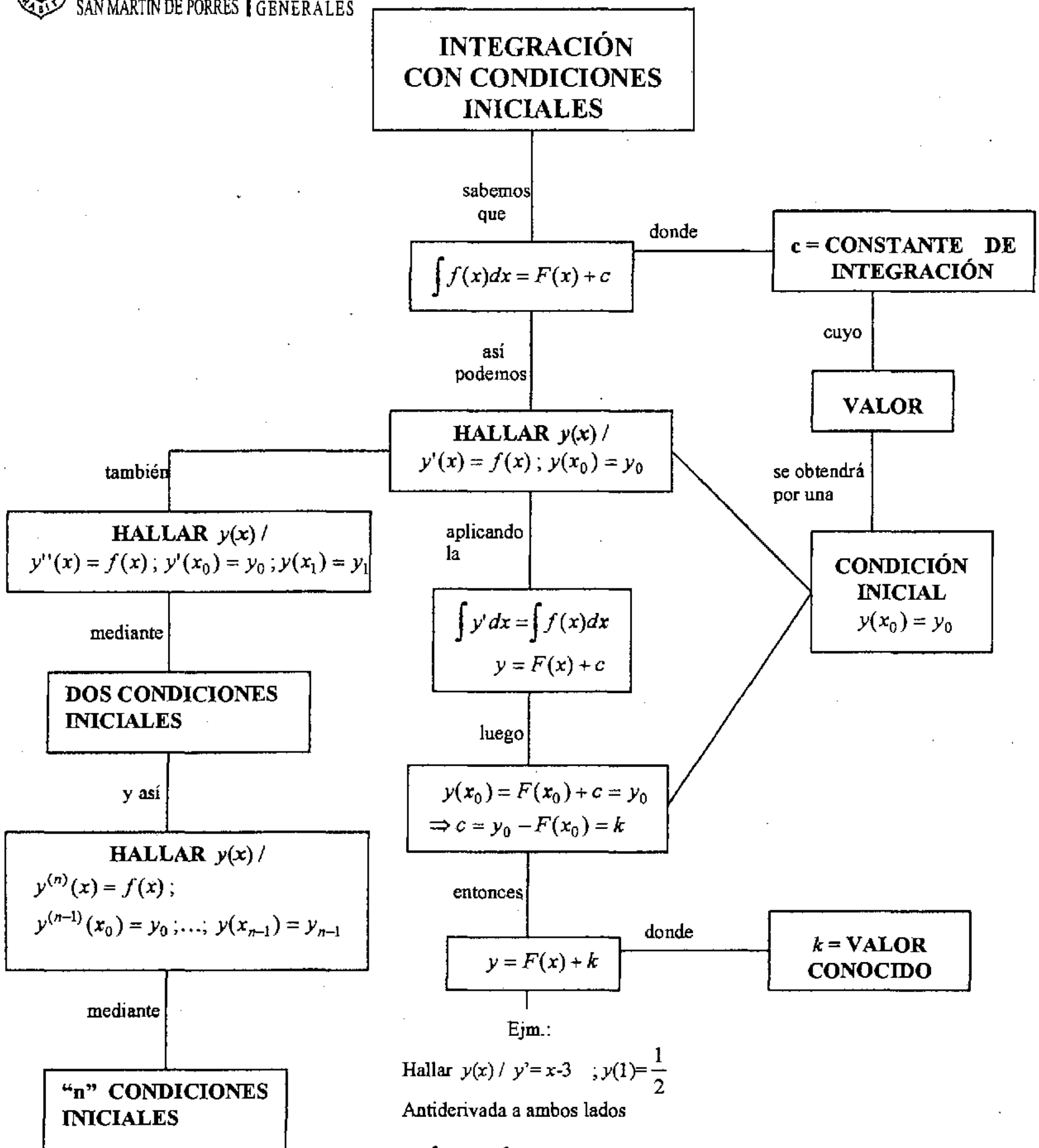
Ejm.:

a. $\int \left(\frac{7}{x^3} - x + 3\right)dx =$

$$\int \left(7x^{-3} - x + 3\right)dx = -\frac{7x^{-4}}{4} - \frac{x^2}{2} + 3x + c$$

b. $\int \left(\frac{5x^2 + 2xe^x - 9}{x}\right)dx =$

$$\int \left(5x + 2e^x - 9x^{-1}\right)dx = \frac{5x^2}{2} + 2e^x - 9\ln|x| + c$$



Ejm.:

Hallar $y(x)$ / $y' = x-3$; $y(1) = \frac{1}{2}$

Antiderivada a ambos lados

$$\Rightarrow \int y'\,dx = \int (x-3)dx$$

$$\Rightarrow y = \frac{x^2}{2} - 3x + c \ldots (*)$$

condición

$$\Rightarrow y(1) = \frac{1}{2} - 3 + c = \frac{1}{2} \Rightarrow c = 3$$

en (*)

$$\therefore\ y = \frac{x^2}{2} - 3x + 3$$

LA INTEGRAL INDEFINIDA $\int f(x)dx$

tiene

APLICACIONES A LA ECONOMÍA

COSTO MARGINAL C'

se sabe que

$C = C_f + C_v$ donde C_f = **COSTO FIJO**, C_v = **COSTO VARIABLE**

luego

$C(0) = C_f$ **CONDICIÓN INICIAL**

también

$C(q_0) = C_0$ **CONDICIÓN INICIAL**

Ejm.:

Dado $C_f = \$1500$ y $C' = 500 + 6q^2 + 6q^3$ encuentre la función Costo Total

$\Rightarrow \int C'dx = \int (500 + 6q^2 + 6q^3)dq$

$\Rightarrow C = 500q + 2q^3 + \frac{3}{2}q^4 + c \ldots (*)$

condición

$\Rightarrow C(0) = 0 + c = C_f = 1500 \Rightarrow c = 1500$

en (*)

$\therefore\ C = 500q + 2q^3 + \frac{3}{2}q^4 + 1500$

INGRESO MARGINAL r'

se sabe que

$r = pq$ donde p = **PRECIO**, q = **CANTIDAD**

luego

$r(0) = 0$ **CONDICIÓN INICIAL**

también

$r(q_0) = r_0$ **CONDICIÓN INICIAL**

Ejm.:

Dado $r' = 275 - 4q - 3q^2$, encuentre la función Ingreso, si al vender 50 artículos el ingreso es de \$5000.

$\Rightarrow \int r'dx = \int (275 - 4q - 3q^2)dq$

$\Rightarrow r = 275q - 2q^2 - q^3 + c \ldots (*)$

condición

$\Rightarrow r(50) = -116250 + c = 5000 \Rightarrow c = 121250$

en (*)

$\therefore\ r = 275q - 2q^2 - q^3 + 121250$

Sesiones Desarrolladas

Sesión Nº 25

I. Datos Informativos

1.1 Asignatura	: Matemática II
1.2 Tema	: Técnicas elementales de Integración
1.3 Sección	: 33 M, 34 M
1.4 Profesora	: Lic. Norma Flor Acosta Tafur
1.5 Fecha	: 14ava semana
1.6 Duración	: 3 horas

II. Capacidades

Al término de la sesión, los estudiantes serán capaces de:

- ✓ Aplicar adecuadamente la técnica de Cambio de variable para integrar una función.
- ✓ Dividir funciones polinomiales antes de integrarlas, para facilitar su cálculo.

III. Contenidos

- Técnicas elementales de integración: Cambio de variable, división antes de integrar.
- Presentación del mapa conceptual: Técnica de Cambio de Variable.
- Presentación del mapa conceptual: Dividiremos la función antes de integrarla.

IV. Estrategias de Enseñanza

Actividades	Recursos	Tiempo
Inicio Se introduce el tema, presentando la función $f(x)=(4x-1)^2$ y se les pide que integren dicha función. Se les hace las siguientes preguntas, ¿se puede integrar? , pero, si desarrollamos el binomio ¿puedo aplicar ya, las fórmulas conocidas?, y si estuviera elevada a la quinta o décima y en general $f(x)=(4x-1)^n$ ¿qué hacer?.	Pizarra Plumones	20'
Desarrollo _Empezamos con la función anterior, y le diremos que llamaremos $u=4x-1$ y así la función tendrá la forma de u^2 que es similar a x^2 , la cuál ya sabemos integrar, pero como $u=4x-1$, entonces ahora $du=4dx \Rightarrow dx=\frac{du}{4}$, por lo que la integral $\int(4x-1)^2dx=\int u^2\frac{du}{4}=\frac{1}{4}\int u^2du$. _ Presentación del Mapa conceptual: Técnica de cambio de variable, para comprender mejor el tema. _Presentación del Mapa conceptual: Dividiremos la función antes de integrarla. Para que conozcan como esto facilita el cálculo de la integral. _Desarrollo de algunos ejercicios del manual por parte de la docente y de los alumnos para que afiancen la teoría y orientación en los mismos por parte de la docente.	Pizarra Proyector multimedia Ecram Plumones Mapa Conceptual: Técnica de Cambio de Variable. Mapa Conceptual: Dividiremos la función antes de integrarla. Manual de Matemática II	95'
Cierre _Se les deja tarea del manual, para que afiancen sus conocimientos.	Pizarra Plumones Manual de Matemática II	20'

TÉCNICA DE CAMBIO DE VARIABLE

a partir de	se obtiene
$\int x^n dx = \dfrac{x^{n+1}}{n+1} + c$	$\int u^n du = \dfrac{u^{n+1}}{n+1} + c$
$\int e^x dx = e^x + c$	$\int e^u du = e^u + c$
$\int a^x dx = \dfrac{a^x}{\ln a} + c, \quad a > 0$	$\int a^u du = \dfrac{a^u}{\ln a} + c$
$\int x^{-1} dx = \ln\lvert x\rvert + c$	$\int u^{-1} du = \ln\lvert u\rvert + c$

Ejm.:

a. $\int (3x-5)^4 dx$

$$u = 3x\text{-}5$$
$$\Rightarrow du = 3dx$$
$$\Rightarrow dx = \frac{du}{3}$$
$$\Rightarrow \int (3x-5)^4 dx = \int u^4 \frac{du}{3} = \frac{1}{3}\int u^4 du = \frac{1}{3}\left[\frac{u^5}{5}\right] + c = \frac{(3x-5)^5}{15} + c$$

b. $\int xe^{x^2-1} dx$

$$u = x^2 - 1$$
$$\Rightarrow du = 2xdx$$
$$\Rightarrow xdx = \frac{du}{2}$$
$$\Rightarrow \int xe^{x^2-1} dx = \int e^u \frac{du}{2} = \frac{1}{2}\int e^u du = \frac{1}{2}\left[e^u\right] + c = \frac{e^{x^2-1}}{2} + c$$

DADA $\int f(x)dx$

DIVIDIREMOS LA FUNCIÓN ANTES DE INTEGRARLA

mediante la

DIVISIÓN TRADICIONAL

$$\frac{D}{d} = Q + \frac{R}{d}$$

D = DIVIDENDO
d = DIVISOR
Q = COCIENTE
R = RESIDUO

aplicando luego

$$\int (x+a)^{-1}dx = \ln|x+a| + c$$

Ejm.:

$a.\int \frac{2x^2-1}{x-3}dx$

Dividiendo

$$\begin{array}{l|l} 2x^2-1 & x-3 \\ \cline{2-2} \underline{2x^2-6x} & 2x+6 \\ 0-1+6x & \\ \underline{-18+6x} & \\ 17 & \end{array} \qquad \Rightarrow \frac{2x^2-1}{x-3} = 2x+6+\frac{17}{x-3}$$

$$\Rightarrow \int \frac{2x^2-1}{x-3}dx = \int \left[2x+6+17(x-3)^{-1}\right]dx$$
$$= x^2+6x+17|x-3|+c$$

$$\int (kx+a)^{-1}dx = \frac{\ln|kx+a|}{k} + c$$

Ejm.:

$a.\int \frac{3x-1}{3x+1}dx$

Dividiendo

$$\begin{array}{l|l} 3x-1 & 3x+1 \\ \cline{2-2} \underline{3x+1} & 1 \\ 0-2 & \end{array} \qquad \Rightarrow \frac{3x-1}{3x+1} = 1-\frac{2}{3x+1}$$

$$\Rightarrow \int \frac{3x-1}{3x+1}dx = \int \left[1-2(3x+1)^{-1}\right]dx = x-\frac{2\ln|3x+1|}{3}+c$$

Sesiones Desarrolladas

Sesión N° 27

I. Datos Informativos

1.1 Asignatura	: Matemática II
1.2 Tema	: Integral Definida. Aplicaciones.
1.3 Sección	: 33 M, 34 M
1.4 Profesora	: Lic. Norma Flor Acosta Tafur
1.5 Fecha	: 15ava semana
1.6 Duración	: 3 horas

II. Capacidades

Al término de la sesión, los estudiantes serán capaces de:

- ✓ Manejar adecuadamente las propiedades de la integral definida.
- ✓ Aplicar acertadamente las fórmulas de integración, para calcular integrales definidas.
- ✓ Conocer las aplicaciones de la integral definida.

III. Contenidos

- Integral Definida. Propiedades. Teorema Fundamental del cálculo. Aplicaciones.
- Presentación del mapa conceptual: La Integral Definida

IV. Estrategias de Enseñanza

Actividades	Recursos	Tiempo
Inicio Se presenta una región acotada por una función $f(x)$ positiva y los ejes coordenados, se les pide encontrar el área. Se les explica que a partir de ésta problemática es como surge el tema de la sesión.	Pizarra Plumones	20'
Desarrollo _Se define una partición, luego la suma superior e inferior de f asociada a una partición. _Se presenta la integral definida como suma de límites, luego algunas propiedades que ayudan a demostrar los teoremas fundamentales del cálculo. _Desarrollo de algunos ejercicios del manual por parte de la docente y de los alumnos para que afiancen la teoría y orientación en los mismos por parte de la docente.	Pizarra Proyector multimedia Ecram Plumones	95'
Cierre _ A manera de resumen y guía de esta clase se presenta el Mapa conceptual: La Integral Definida. _Se dialoga sobre las muchas aplicaciones de la integral definida y por ende su importancia. _ Se les deja tarea del manual, para que afiancen sus conocimientos, además que investiguen más aplicaciones de la integral definida y comentarlas en la próxima clase.	Manual de Matemática II Mapa Conceptual: La Integral Definida Pizarra Plumones Manual de Matemática II	20'

LA INTEGRAL DEFINIDA

se origina

CÁLCULO DE ÁREAS

se cumple

$$\int_a^b f(x)dx = \lim_{|P|\to 0} \sum_{i=1}^{n} f(\bar{x}_i)(x_i - x_{i-1})$$

donde

$\bar{x}_i \in [x_{i-1}, x_i]$

P= PARTICIÓN DE $[a,b]$

tenemos

1° TEOREMA FUNDAMENTAL DEL CÁLCULO

$F(x) = \int_a^x f(t)dt \Rightarrow$

$F'(x) = f(x)$

2° TEOREMA FUNDAMENTAL DEL CÁLCULO

$F'(x) = f(x) \Rightarrow$

$\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$

luego

$$\int_a^a f(x)dx = 0$$

$$\int_a^b f(x)dx = -\int_b^a f(x)dx$$

$$\int_a^b f(x)dx < 0 \Leftrightarrow f(x) < 0, \forall x \in [a,b]$$

$$\int_a^b f(x)dx > 0 \Leftrightarrow f(x) > 0, \forall x \in [a,b]$$

$$\int_a^b f(x)dx = \int_a^c f(x)dx + \int_c^b f(x)dx,\ a < c < b$$

Sesiones Desarrolladas

Sesión N° 28

I. Datos Informativos

1.1 Asignatura : Matemática II

1.2 Tema : Aplicaciones de la Integral Definida: Calculo de áreas entre curvas.

1.3 Sección : 33 M, 34 M

1.4 Profesora : Lic. Norma Flor Acosta Tafur

1.5 Fecha : 15ava semana

1.6 Duración : 3 horas

II. Capacidades

Al término de la sesión, los estudiantes serán capaces de:

- ✓ Entender la integral definida como el área bajo la curva.
- ✓ Hallar el área bajo una curva y entre dos curvas.

III. Contenidos

- Aplicaciones de la integral definida: Cálculo de áreas entre curvas.
- Presentación del mapa conceptual: La Integral Definida (ÁREA).

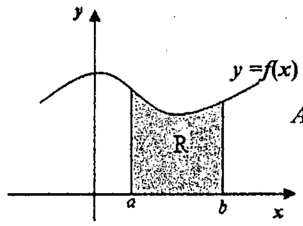
IV. Estrategias de Enseñanza

Actividades	Recursos	Tiempo
Inicio Exploración de sus saberes previos. Para eso se le presenta la gráfica sombreada de un triángulo, y de una circunferencia y se les hace las siguientes preguntas ¿cuánto es el área del triángulo?, y ¿de la circunferencia? , luego se dibuja la región limitada por $y = 4 - x^2$; $x = 0$; $y = 4$ en el primer cuadrante, y se pregunta , ¿cuánto es el área de esa región?.	Pizarra Plumones	20'
Desarrollo _Presentación del Mapa conceptual: La Integral Definida (Área), para conocer las condiciones que la función debe de cumplir para hallar el área bajo la curva y además conocer su respectiva fórmula. _Desarrollo de los demás contenidos, siempre en diálogo con los alumnos. _Desarrollo de algunos ejercicios del manual por parte de la docente y de los alumnos para que afiancen la teoría y orientación en los mismos por parte de la docente.	Pizarra Proyector multimedia Ecram Plumones Mapa Conceptual: La Integral Definida (Área) Manual de Matemática II	95'
Cierre _Se les deja tarea del manual, para que afiancen sus conocimientos.	Pizarra Plumones Manual de Matemática II	20'

LA INTEGRAL DEFINIDA

como

EL ÁREA BAJO LA CURVA

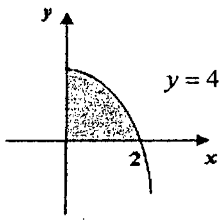


$$A(R)=\int_a^b f(x)dx$$

donde

- f ES CONTINUA EN [a,b]
- f ES POSITIVA EN [a,b]

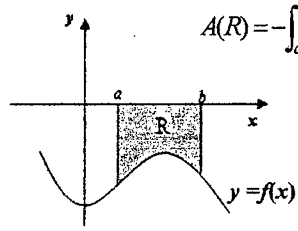
Ejm.:
¿ el área de la región sombreada?



$$A(R)=\int_0^2 (4-x^2)dx = 4x-\left.\frac{x^3}{3}\right|_0^2$$

$$=\frac{16}{3}u^2$$

luego



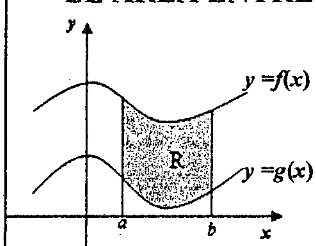
$$A(R)=-\int_a^b f(x)dx$$

pues

f ES NEGATIVA EN [a,b]

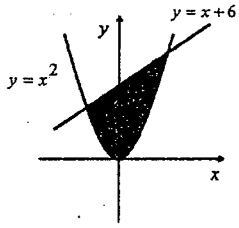
luego

EL ÁREA ENTRE DOS CURVAS



$$A(R)=\int_a^b [f(x)-g(x)]dx$$

Ejm.:
¿ el área de la región sombreada?



1ero Intersectando

$x^2 = x+6 \Rightarrow x^2-x-6=0$

$\Rightarrow x=-2,\ x=3$

2do

$$A(R)=\int_{-2}^{3}[(x+6)-(x^2)]dx=$$

$$=\int_{-2}^{3}(x+6-x^2)dx=\frac{x^2}{2}+6x-\left.\frac{x^3}{3}\right|_{-2}^{3}$$

$$=\frac{125}{6}u^2$$

Sesiones Desarrolladas

Sesión N° 29

I. Datos Informativos

1.1 Asignatura	: Matemática II
1.2 Tema	: Aplicaciones de la Integral Definida a la Economía.
1.3 Sección	: 33 M, 34 M
1.4 Profesora	: Lic. Norma Flor Acosta Tafur
1.5 Fecha	: 16ava semana
1.6 Duración	: 3 horas

II. Capacidades

Al término de la sesión, los estudiantes serán capaces de:

- ✓ Aplicar el teorema fundamental del cálculo en problemas económicos (cambio en los valores funcionales de la función Utilidad, Ingreso, Costo).
- ✓ Resolver problemas de aplicación referente al excedente del consumidor y productor.

III. Contenidos

- Problemas sobre variación (cambio) en el Costo, Ingreso, Utilidad.
- Problemas de aplicación referente al excedente del consumidor y productor.
- Presentación del mapa conceptual: Aplicaciones a la Economía de $\int_a^b f(x)dx$.
- Evaluación de salida.

IV. Estrategias de Enseñanza

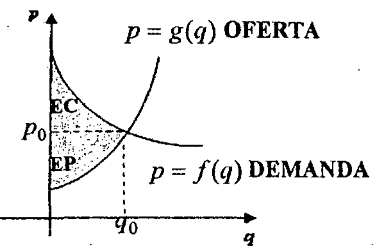
Actividades	Recursos	Tiempo
Inicio Exploración de sus saberes previos. Para eso se les hace las siguiente pregunta ¿qué afirma el teorema fundamental del cálculo?,y si la función a integrar es $f'(x)$ y los límites de integración son a y b con $a < b$. Si $f(x)$ es la función Costo ¿qué significaría $\int_a^b f'(x)dx = f(b) - f(a)$?	Pizarra Plumones	15'
Desarrollo _Empezamos con la idea anterior, se explica que es la variación en el Costo, Ingreso, Utilidad, desde un cierto valor a hasta un valor b con $a < b$. _Presentación del Mapa conceptual: Aplicaciones a la Economía de $\int_a^b f(x)dx$, para comprender la variación en las funciones y para esquematizar mejor el excedente del consumidor y del productor. _Desarrollo de los demás contenidos, siempre en diálogo con los alumnos. _Desarrollo de algunos ejercicios del manual por parte de la docente y de los alumnos para que afiancen la teoría y orientación en los mismos por parte de la docente.	Pizarra Proyector multimedia Ecram Plumones Mapa Conceptual: Aplicaciones a la Economía de $\int_a^b f(x)dx$ Manual de Matemática II	60'
Cierre _Se les toma la evaluación de salida.	Pruebas	60'

APLICACIONES A LA ECONOMÍA DE $\int_a^b f(x)dx$

sabemos que

$$\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a) \Leftrightarrow F'(x) = f(x)$$

entonces



donde

EC=EXCEDENTE DE LOS CONSUMIDORES

$$EC = \int_0^{q_0} [f(q) - p_0]dq$$

EP=EXCEDENTE DE LOS PRODUCTORES

$$EP = \int_0^{q_0} [p_0 - g(q)]dq$$

Ejm.:

La ecuación de demanda es $f(q) = 100 - 0.05q$ y de oferta es $g(q) = 10 + 0.1q$ para un producto.

Hallando el punto de equilibrio (q_0, p_0) =(600,70)

$$\Rightarrow EC = \int_0^{600} [100 - 0.05q - 70]dq = \$9000$$

$$\Rightarrow EP = \int_0^{600} [70 - (10 + 0.1q)]dq = \$18000$$

luego

$$\int_a^b f'(x)dx = f(b) - f(a)$$

donde

$f'(x)$ =RAZÓN DE CAMBIO

puede ser

- **U' = UTILIDAD MARGINAL** — $U(b) - U(a) = \int_a^b U'(q)dq$
- **r' =INGRESO MARGINAL** — $r(b) - r(a) = \int_a^b r'(q)dq$
- **C' =COSTO MARGINAL** — $C(b) - C(a) = \int_a^b C'(q)dq$

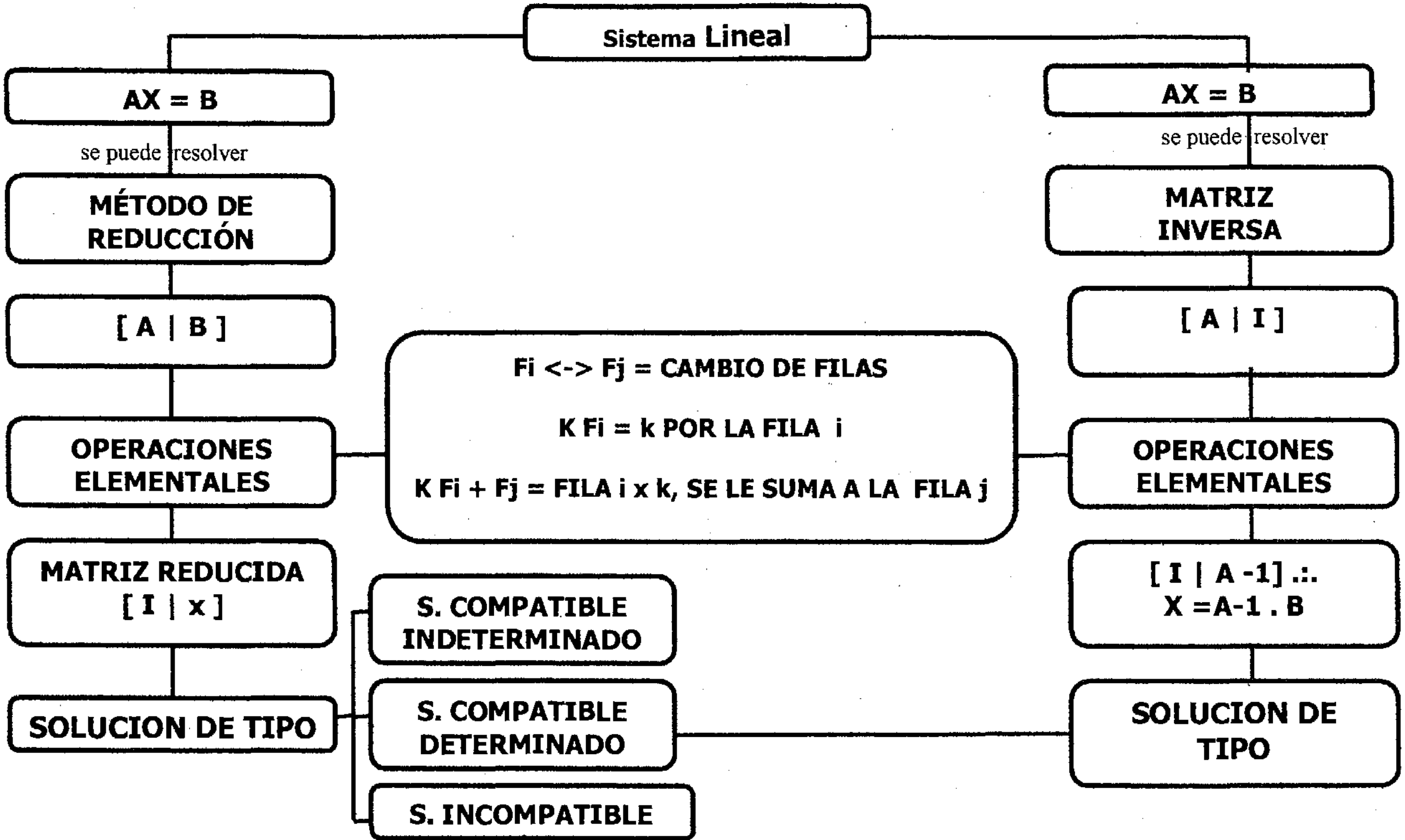
$f(b) - f(a)$ = VARIACIÓN DE f

puede ser encontrada

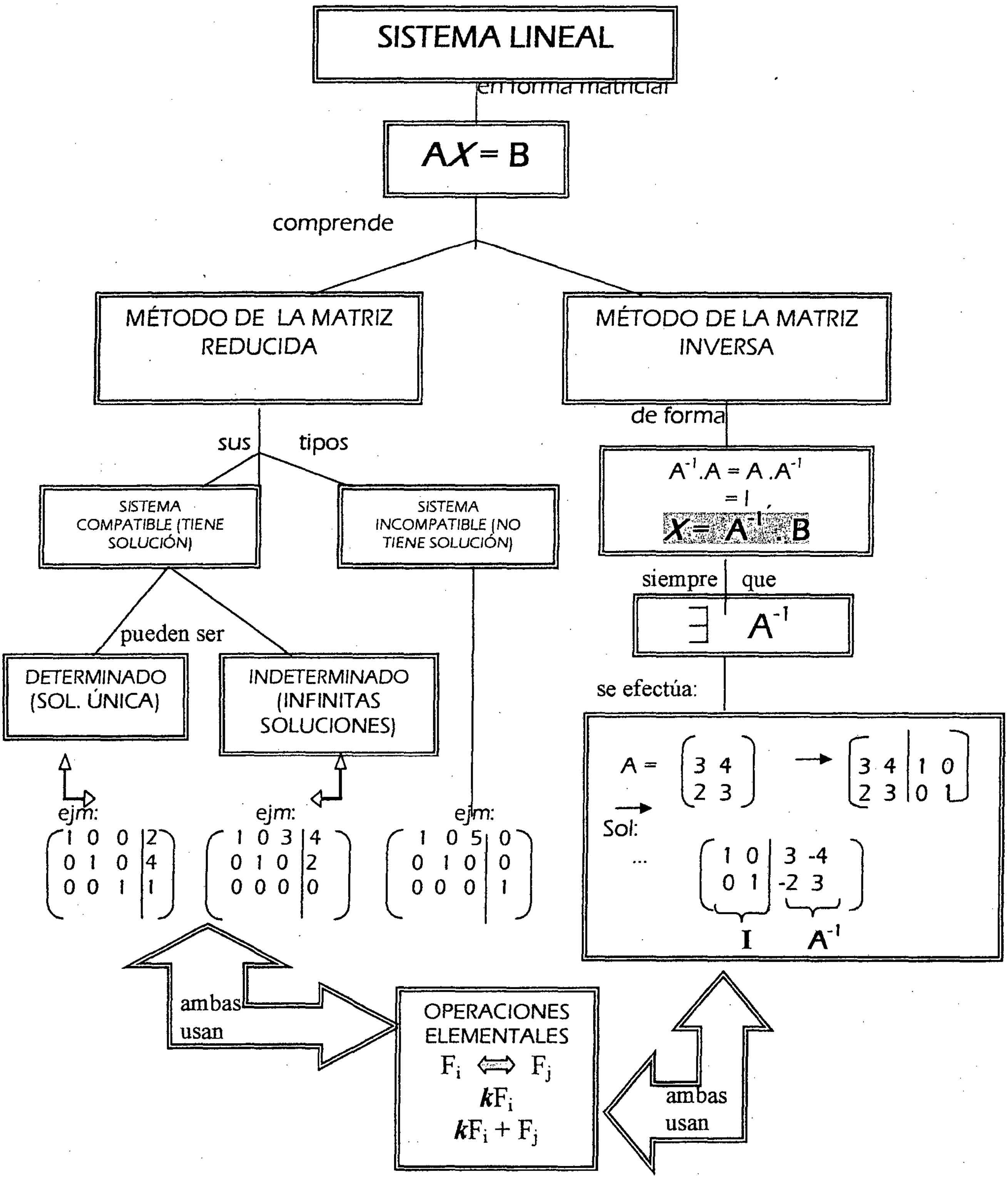
CONOCIENDO $f'(x)$

ANEXO Nº 07

MODELOS DE MAPAS CONCEPTUALES ELABORADOS POR ALUMNOS



Alumno: Chávez - Luna Victoria, Jaime



Alumna: Mendoza Martínez, Giuliana

ANEXO N° 08

FORMATO DE EVALUACIÓN CONTINUA

USMP UNIVERSIDAD DE SAN MARTIN DE PORRES | ESTUDIOS GENERALES

Curso: **MATEMATICA II**
Sección:
Profesora: **ACOSTA TAFUR, Norma Flor**

SEMESTRE 2009-II

			Evaluación Actitudinal											Eval. Procedimental	Eval. Conceptual		Eval. Mensual
Nº	**CODIGO**	**APELLIDOS Y NOMBRES**	Asistencia-puntualidad								P.A.	Trabajo en equipo	Responsabilidad	Trabajo Domiciliario	Prueba escrita	Taller	
1			.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	1	4	8	4	20
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	

ANEXO N° 09

EVALUACIONES DE MATEMÁTICA II

USMP
UNIVERSIDAD DE SAN MARTIN DE PORRES | ESTUDIOS GENERALES

EVALUACIÓN DE ENTRADA DE MATEMÁTICA II

Turno: Todos **Sección: Todas**
Ciudad Universitaria Santa Anita, Agosto del 2009. Duración: 60 minutos

Se permite el uso personal de calculadora simple (No celulares)

1. Construya la matriz A, si $A=[a_{ij}]_{3x3}$ / $a_{ij}=\begin{cases} i-2j^2 & ,si \quad i\leq j \\ 2i^2+j & ,si \quad i>j \end{cases}$

2. Dadas las matrices: $A=\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$; $B=\begin{pmatrix} 47 & 39 \\ -2 & 13 \end{pmatrix}$; $C=\begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 0 & -2 \end{pmatrix}$, halle la matriz X si se cumple: $(A+B^T-C)^T-4AC+2X^T=B+(A-C)^T$

3. Un fabricante produce 4 tipos de artículos A, B, C y D .Si vende a un cliente 155 productos del tipo A, 250 del tipo B, 480 del tipo C y 180 del tipo D, al precio por unidad , de \$ 115, \$160, \$ 220 y \$ 340 respectivamente, calcule matricialmente el costo total de la venta.

4. Una empresa textil que fabrica semanalmente 1500 unidades, entre pantalones y camisas, determina que los costos para producir un pantalón y una camisa son de \$10 y \$5 respectivamente y que sus costos fijos ascienden a \$6000 semanales. Si puede vender cada pantalón en \$35 y cada camisa en \$20, determine la cantidad de pantalones y camisas que debe fabricar y vender semanalmente, para obtener una utilidad de \$25000. (Resuelva utilizando la matriz reducida o la matriz inversa de coeficientes o el método de Cramer)

5. Halle el límite siguiente: $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{2-\sqrt{2-x}}{x^2+7x+10}$

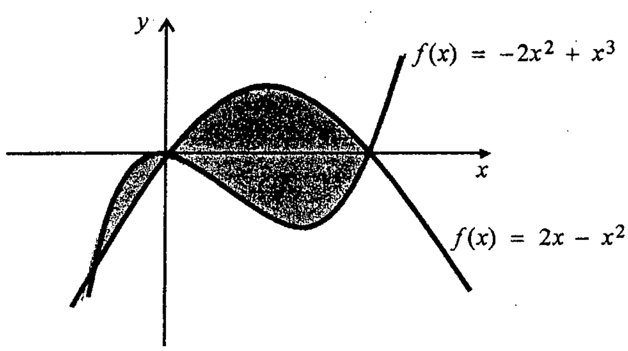
6. Derive la función $f(x)=(5x-3\sqrt[3]{x})(4x^2-8)$ y evalúe en x = 1.

7. Dada la función $f(x)=x^5-2x^4-x^2+12$ halle $f''(x)$ y evalúe en x = 1.

8. Dada la función $f(x)=x^3-6x^2+9x+1$, halle los puntos máximos y mínimos relativos.

9. Halle la integral indefinida siguiente: $\displaystyle\int\frac{2x-3}{x-1}dx$

10. Halle el área de la región sombreada, en la gráfica siguiente:



LA COORDINACIÓN ACADÉMICA

USMP UNIVERSIDAD DE SAN MARTIN DE PORRES | ESTUDIOS GENERALES

EVALUACIÓN DE SALIDA DE MATEMÁTICA II

Turno: Todos **Sección: Todas**

Ciudad Universitaria Santa Anita, Noviembre del 2009. Duración: 60 minutos

Se permite el uso personal de calculadora simple (No celulares)

1. Construya la matriz A, si $A=[a_{ij}]_{3x3} \,/\, a_{ij}=\begin{cases} i-2j^2 & ,si \quad i\le j \\ 2i^2+j & ,si \quad i>j \end{cases}$

11. Dadas las matrices: $A=\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$; $B=\begin{pmatrix} 47 & 39 \\ -2 & 13 \end{pmatrix}$; $C=\begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 0 & -2 \end{pmatrix}$, halle la matriz X si se cumple: $(A+B^T-C)^T-4AC+2X^T=B+(A-C)^T$

12. Un fabricante produce 4 tipos de artículos A, B, C y D .Si vende a un cliente 155 productos del tipo A, 250 del tipo B, 480 del tipo C y 180 del tipo D, al precio por unidad , de \$ 115, \$160, \$ 220 y \$ 340 respectivamente, calcule matricialmente el costo total de la venta.

13. Una empresa textil que fabrica semanalmente 1500 unidades, entre pantalones y camisas, determina que los costos para producir un pantalón y una camisa son de \$10 y \$5 respectivamente y que sus costos fijos ascienden a \$6000 semanales. Si puede vender cada pantalón en \$35 y cada camisa en \$20, determine la cantidad de pantalones y camisas que debe fabricar y vender semanalmente, para obtener una utilidad de \$25000. (Resuelva utilizando la matriz reducida o la matriz inversa de coeficientes o el método de Cramer)

14. Halle el límite siguiente: $\lim_{x\to -2}\dfrac{2-\sqrt{2-x}}{x^2+7x+10}$

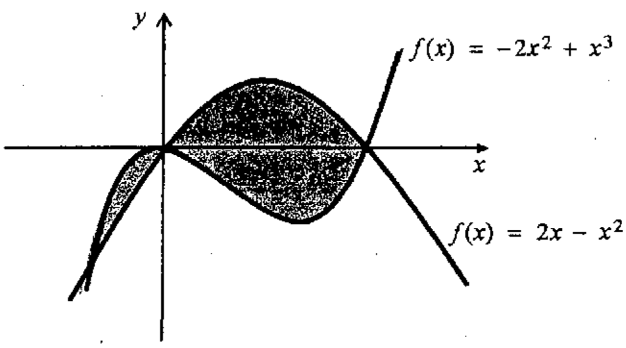
15. Derive la función $f(x)=(5x-3\sqrt[3]{x})(4x^2-8)$ y evalúe en $x = 1$.

16. Dada la función $f(x)=x^5-2x^4-x^2+12$ halle $f''(x)$ y evalúe en $x = 1$.

17. Dada la función $f(x)=x^3-6x^2+9x+1$, halle los puntos máximos y mínimos relativos.

18. Halle la integral indefinida siguiente: $\int \dfrac{2x-3}{x-1}dx$

19. Halle el área de la región sombreada, en la gráfica siguiente:



LA COORDINACIÓN ACADÉMICA

USMP UNIVERSIDAD DE SAN MARTÍN DE PORRES | ESTUDIOS GENERALES

A

PRIMERA PRÁCTICA CALIFICADA DE MATEMATICA II

Turno: Mañana **Sección: Todas**

Ciudad Universitaria Santa Anita, 24 de Agosto del 2009. Duración: 75 minutos

Se permite el uso personal de calculadora simple (No celulares)

1. a) Elabore la matriz M si, $M=\left[m_{ij}\right]_{2\times 4}$, donde $M_{ij}=\begin{cases} i\cdot j+2 & ; si\ \ i<j \\ i^2+j^3 & ; si\ \ i=j \\ 2^{i\cdot j} & ; si\ \ i>j \end{cases}$ (2 ptos)

   b) Si, $A=\begin{bmatrix} 22 & 7^{a+b} & 14641 \\ 117649 & 18 & 9m+5n \\ 11^{a-b} & \sqrt{1024} & 0.25 \end{bmatrix}$ es una matriz simétrica, halle: $P=3^a+3^b-9m-5n$

   (2 ptos)

2. a) Sean las matrices: $B=\begin{bmatrix} -4 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}^t$, $C=\begin{bmatrix} 3 & -4 \\ -1 & -2 \end{bmatrix}$ y $A=B-C$. Halle:

   $$(A^T-3B)^T+X^T-B^T=A+2X^T+AC$$ (2 ptos)

   b) Si, $A=\begin{bmatrix} 3 & -2 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$, $B=I_{2x2}-A^T$ y $C=\begin{bmatrix} 5 & -2 \\ 2 & 0 \end{bmatrix}$, halle: $M=(A+B)C^T-(A-C)B^T$ (2 ptos)

3. Un fabricante de ropa deportiva produce tres modelos de buzos: modelo **ADID**, modelo **NIK** y modelo **MARAT**, en sus dos plantas A y B ubicados en la ciudad de Trujillo. Los ingresos mensuales en dólares del mes de Julio son representados por la matriz: (4 ptos)

$$\begin{array}{cc} \begin{array}{ccc} \textbf{ADID} & \textbf{NIK} & \textbf{MARAT} \end{array} & \\ \begin{bmatrix} 600 & 800 & 1000 \\ 700 & 900 & 500 \end{bmatrix} & \begin{array}{c} \textbf{A} \\ \textbf{B} \end{array} \end{array}$$

Mientras que los costos de producción en dólares del mes de Julio son representados por la matriz:

$$\begin{array}{cc} \begin{array}{ccc} \textbf{ADID} & \textbf{NIK} & \textbf{MARAT} \end{array} & \\ \begin{bmatrix} 400 & 500 & 600 \\ 400 & 600 & 250 \end{bmatrix} & \begin{array}{c} \textbf{A} \\ \textbf{B} \end{array} \end{array}$$

a) Mediante una matriz muestre las utilidades obtenidas por el fabricante en el mes de Julio.
b) Indique el modelo de buzo que genera mayor utilidad y en que planta sucede esto.
c) Indique el modelo de buzo que genera menor utilidad y en que planta sucede esto.

4. Resuelva el sistema utilizando el método de la matriz reducida e indique el tipo de sistema y de solución que se obtiene. (4 ptos)

$$\begin{cases} z=3 \\ 2x-4y=z \\ 4x-8y=12-2z \end{cases}$$

5. Una empresa tiene dos plantas para la fabricación de maletas del modelo VIAJERO. Una esta ubicada en El cercado de Lima y la otra en Ate. En la planta de El cercado de Lima, los costos fijos mensuales ascienden a $ 5900 y el costo unitario de producción a $ 25. En la planta de Ate, los costos fijos son de $ 9000 y el costo unitario de producción es de $ 30. Si se desea fabricar 1400 maletas mensuales, halle la producción de cada planta, sabiendo que los costos totales mensuales en cada planta deben ser iguales. Resuelva utilizando el método de reducción. (4 ptos)

LA COORDINACIÓN ACADÉMICA

USMP UNIVERSIDAD DE SAN MARTIN DE PORRES | ESTUDIOS GENERALES

B

PRIMERA PRÁCTICA CALIFICADA DE MATEMATICA II

Turno: Mañana | **Sección: Todas**

Ciudad Universitaria Santa Anita, 24 de Agosto del 2009. | Duración: 75 minutos

Se permite el uso personal de calculadora simple (No celulares)

1. a) Elabore la matriz M si, $M = \left[m_{ij}\right]_{2\times 4}$, donde $M_{ij} = \begin{cases} i\cdot j - 3 & ; si\ i<j \\ i^2 - j^3 & ; si\ i=j \\ 3^{i\cdot j} & ; si\ i>j \end{cases}$ (2 ptos)

   b) Si, $A = \begin{bmatrix} 22 & 7^{a+b} & 14641 \\ 117649 & 18 & 9m+5n \\ 11^{a-b} & \sqrt{1024} & 0{,}25 \end{bmatrix}$ es una matriz simétrica, halle:

$$P = 10^b - 2^a - 9m - 5n$$

(2 ptos)

2. a) Sean las matrices: $B = \begin{bmatrix} -4 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}^t$, $C = \begin{bmatrix} 3 & -4 \\ -1 & -2 \end{bmatrix}$ y $A = B - C$. Halle:

$$(A^T - 3B)^T + X^T - B^T = A + 2X^T + AC$$ (2 ptos)

   b) Si, $A = \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$, $B = I_{2x2} - A^T$ y $C = \begin{bmatrix} 5 & -2 \\ 2 & 0 \end{bmatrix}$, halle: $M = (A+B)C^T - (A-C)B^T$ (2 ptos)

3. Un fabricante de ropa deportiva produce tres modelos de buzos: modelo **ADID**, modelo **NIK** y modelo **MARAT**, en sus dos plantas A y B ubicados en la ciudad de Trujillo. Los ingresos mensuales en dólares del mes de Julio son representados por la matriz: (4 ptos)

$$\begin{array}{cccc} \textbf{ADID} & \textbf{NIK} & \textbf{MARAT} & \\ \left[\begin{matrix} 700 \\ 800 \end{matrix}\right. & \begin{matrix} 950 \\ 1000 \end{matrix} & \left.\begin{matrix} 800 \\ 600 \end{matrix}\right] & \begin{matrix} \textbf{A} \\ \textbf{B} \end{matrix} \end{array}$$

   Mientras que los costos de producción en dólares del mes de Julio son representados por la matriz:

$$\begin{array}{cccc} \textbf{ADID} & \textbf{NIK} & \textbf{MARAT} & \\ \left[\begin{matrix} 350 \\ 550 \end{matrix}\right. & \begin{matrix} 500 \\ 600 \end{matrix} & \left.\begin{matrix} 500 \\ 300 \end{matrix}\right] & \begin{matrix} \textbf{A} \\ \textbf{B} \end{matrix} \end{array}$$

   a) Mediante una matriz muestre las utilidades obtenidas por el fabricante en el mes de Julio.
   b) Indique el modelo de buzo que genera mayor utilidad y en que planta sucede esto.
   c) Indique el modelo de buzo que genera menor utilidad y en que planta sucede esto.

4. Resuelva el sistema utilizando el método de la matriz reducida e indique el tipo de sistema y de solución que se obtiene. (4 ptos)

$$\begin{cases} z = 2 \\ 3x - 6y = z \\ 6x - 12y = 8 - 2z \end{cases}$$

5. Una empresa tiene dos plantas para la fabricación de maletas del modelo VIAJERO. Una esta ubicada en El cercado de Lima y la otra en Ate. En la planta de El cercado de Lima, los costos fijos mensuales ascienden a \$ 6950 y el costo unitario de producción a \$ 25. En la planta de Ate, los costos fijos son de \$ 10000 y el costo unitario de producción es de \$ 30. Si se desea fabricar 1200 maletas mensuales, halle la producción de cada planta, sabiendo que los costos totales mensuales en cada planta deben ser iguales. Resuelva utilizando el método de reducción. (4 ptos)

LA COORDINACIÓN ACADÉMICA

USMP
UNIVERSIDAD DE SAN MARTIN DE PORRES | ESTUDIOS GENERALES

A

SEGUNDA PRÁCTICA CALIFICADA DE MATEMATICA II

Turno: Mañana **Sección: Todas**

Ciudad Universitaria Santa Anita, 14 de Setiembre del 2009. Duración: 75 minutos

Se permite el uso personal de calculadora simple (No celulares)

1. Resuelve el sistema de ecuaciones lineales por el método de la matriz inversa. (4 ptos.)

$$\begin{cases} x+y=1 \\ 3x+2y-z=-1 \\ 2y+z=2 \end{cases}$$

2. Mediante la Regla de Cramer halle el valor de y en el sistema siguiente: (4 ptos.)

$$\begin{cases} x-2y=4-2x \\ 5x+y-2z=1 \\ 3y+2x-3z=2 \end{cases}$$

3. Una fabrica de cueros que produce semanalmente 1650 unidades, entre carteras y correas, determina que los costos para producir una cartera y una correa son de S/. 20 y S/. 15 respectivamente y que sus costos fijos ascienden a S/. 5000 mensuales. Si puede vender cada cartera en S/. 45 y cada correa en S/. 25, determine la cantidad de carteras y correas que debe fabricar y vender mensualmente, para obtener una utilidad de S/. 25000. (Resuelva utilizando el método de la matriz inversa o el método de Cramer). (4 ptos.)

4. Halle los límites siguientes: (4 ptos.)

a) $\lim\limits_{x\to 3} \dfrac{\sqrt{x+1}-2}{3-\sqrt{x+6}}$ b) $\lim\limits_{x\to -4^-} \dfrac{x-4}{x^2-16}$

5. a) Dada la función: $f(x)=\begin{cases} \dfrac{3^{-x}-3^{x}}{x+2} & ; x<0 \\ \dfrac{x^2-16}{x-4} & ; 0\le x<4 \\ \sqrt{x^2+12x} & ; x\ge 4 \end{cases}$ halle, si existe, el $\lim\limits_{x\to 0} f(x)$. (2 ptos.)

b) Halle el valor de a y b si se sabe que el límite $\lim\limits_{x\to -1} f(x)$ y $\lim\limits_{x\to 3} f(x)$ existen.

$$f(x)=\begin{cases} ax^2+5x & ; si\ x\le -1 \\ 2x+bx^2 & ; si\ -1<x\le 3 \\ ax-3 & ; si\ x>3 \end{cases}$$

(2 ptos.)

LA COORDINACIÓN ACADÉMICA

USMP UNIVERSIDAD DE SAN MARTIN DE PORRES | ESTUDIOS GENERALES

B

SEGUNDA PRÁCTICA CALIFICADA DE MATEMATICA II

Turno: Mañana **Sección: Todas**

Ciudad Universitaria Santa Anita, 14 de Setiembre del 2009. Duración: 75 minutos

Se permite el uso personal de calculadora simple (No celulares)

1. Resuelva el sistema de ecuaciones lineales, por el método de la matriz inversa. (4 ptos.)

$$\begin{cases} x+y=1 \\ 3x+2y-z=-1 \\ 2y+z=2 \end{cases}$$

2. Mediante la Regla de Cramer halle el valor de z en el sistema siguiente: (4 ptos.)

$$\begin{cases} x-3z=2-2x \\ 3x+2y-3z=3 \\ 2z+4x-y=4 \end{cases}$$

3. Una fabrica de cueros que produce semanalmente 1450 unidades, entre carteras y correas, determina que los costos para producir una cartera y una correa son de S/. 20 y S/. 15 respectivamente y que sus costos fijos ascienden a S/. 5000 mensuales. Si puede vender cada cartera en S/. 45 y cada correa en S/. 25, determine la cantidad de carteras y correas que debe fabricar y vender mensualmente, para obtener una utilidad de S/. 20000. (Resuelva utilizando el método de la matriz inversa de coeficientes o el método de Cramer). (4 ptos.)

4. Halle los límites siguientes: (4 ptos.)

a) $\lim\limits_{x \to 3} \dfrac{\sqrt{x+1}-2}{3-\sqrt{x+6}}$ b) $\lim\limits_{x \to -5^-} \dfrac{x-5}{x^2-25}$

5. a) Dada la función: $f(x) = \begin{cases} \dfrac{2^{-x}-2^{x}}{x+2} & ; x<0 \\ \dfrac{x^2-9}{x-3} & ; 0 \le x < 2 \\ \sqrt{x^2-10x} & ; x \ge 2 \end{cases}$ halle, si existe, el $\lim\limits_{x \to 0} f(x)$. (2 ptos.)

b) Halle el valor de a y b si se sabe que el límite $\lim\limits_{x \to 1} f(x)$ y $\lim\limits_{x \to 3} f(x)$ existen.

$$f(x) = \begin{cases} ax^2+3x \ ; \ si \ \ x<1 \\ x+bx^2 \ ; \ si \ \ 1 \le x < 3 \\ x+3a \ ; \ si \ \ x \ge 3 \end{cases}$$ (2 ptos.)

LA COORDINACIÓN ACADÉMICA

USMP | UNIVERSIDAD DE SAN MARTIN DE PORRES | ESTUDIOS GENERALES

A

TERCERA PRACTICA CALIFICADA DE MATEMATICA II

Turno: Mañana **Sección: Todas**

Ciudad Universitaria Santa Anita, 26 de Octubre del 2009. Duración: 75 minutos

Se permite el uso personal de calculadora simple (No celulares)

1. a) Derive la función $f(x) = -3e^{x^2-8x-1} \cdot \log_5\left(\frac{x^2+7x-5}{5x-9}\right)$ (2,5 ptos.)

   b) Halle la ecuación de la recta tangente a la curva: $y = \ln e^{x^2-3}$, en el punto donde $x = 2$. (2,5 ptos.)

2. a) Dada la función: $3x^2y^3 = 4x^3y^2 + x^2 - 24$, halle $\frac{dy}{dx}$ y evalúe en el punto $(2;1)$.

   (2 ptos.)

   b) Dada la función: $f(x) = \frac{3}{(5x-3)^2}$, halle $\frac{d^3y}{dx^3}$ y evalúe en $x = 1$. (2 ptos.)

3. Suponga que un fabricante vende un determinado producto al precio de: $p = 45 - 0,06q^2$. Si r es el ingreso total expresado en dólares, halle la razón de cambio porcentual de r respecto a q, cuando se venden 10 unidades. (3 ptos.)

4. La función de costo promedio unitario de un fabricante esta dada por: $\overline{C} = \frac{300}{q^2} + \frac{100}{q} + 0,05q + 0,6q^2 - 150$, donde $\overline{C}$ está en dólares. Determine el costo marginal cuando se producen 10 unidades. Interprete el resultado. (4 ptos.)

5. Dada la función $f(x) = \frac{1}{2}(-x^3 + 6x^2 - 9x - 6)$, halle los intervalos en que la función es creciente y decreciente y, los puntos máximos y mínimos relativos. Realice la grafica.

   (4 ptos.)

LA COORDINACIÓN ACADÉMICA

USMP UNIVERSIDAD DE SAN MARTIN DE PORRES | ESTUDIOS GENERALES

B

TERCERA PRACTICA CALIFICADA DE MATEMATICA II

Turno: Mañana **Sección: Todas**

Ciudad Universitaria Santa Anita, 26 de Octubre del 2009. Duración: 75 minutos

Se permite el uso personal de calculadora simple (No celulares)

1. a) Derive la función $f(x) = -2e^{x^2-6x-2} \cdot \log_2\left(\frac{x^2+4x-3}{6x-7}\right)$ (2,5 ptos.)

   b) Halle la ecuación de la recta tangente a la curva: $y = \ln e^{2x^2-1}$, en el punto donde $x = 1$. (2,5 ptos.)

2. a) Dada la función: $x^2 + 4y^2x^3 - 24 = 3y^3x^2$, halle $\frac{dy}{dx}$ y evalúe en el punto $(2;1)$. (2 ptos.)

   b) Dada la función: $f(x) = \frac{2}{(5x-3)^2}$, halle $\frac{d^3y}{dx^3}$ y evalúe en $x = 1$. (2 ptos.)

3. Suponga que un fabricante vende un determinado producto al precio de: $p = 50 - 0{,}06q^2$. Si r es el ingreso total expresado en dólares, halle la razón de cambio porcentual, de r respecto a q, cuando se venden 10 unidades. (3 ptos.)

4. La función de costo promedio unitario de un fabricante está dada por: $\overline{C} = \frac{200}{q^2} + \frac{50}{q} + 0{,}05q + 0{,}5q^2 - 100$, donde $\overline{C}$ está en dólares. Determine el costo marginal cuando se producen 10 unidades. Interprete el resultado. (4 ptos.)

5. Dada la función $f(x) = \frac{1}{2}(-x^3 + 6x^2 - 9x - 6)$, halle los intervalos en que la función es creciente y decreciente y, los puntos máximos y mínimos relativos. Realice la grafica. (4 ptos.)

LA COORDINACIÓN ACADÉMICA

USMP UNIVERSIDAD DE SAN MARTIN DE PORRES | ESTUDIOS GENERALES

A

EXAMEN PARCIAL DE MATEMATICA II

Turno: Todos **Sección: Todas**

Ciudad Universitaria Santa Anita, 27 de Setiembre del 2009. Duración: 90 minutos

Se permite el uso personal de calculadora simple (No celulares)

1. a) Elabore la matriz A si, $A=(a_{ij})_{3x3}$, donde $a_{ij}=\begin{cases} 2i-\dfrac{j}{2} & ; & i<j \\ i-j & ; & i=j \\ 2j+\dfrac{i}{2} & ; & i>j \end{cases}$ (1,5 ptos)

   b) Dado las matrices: $A=\begin{bmatrix} 2 & 2 \\ -3 & 1 \end{bmatrix}$, $B=3I_{2x2}-A^T$ y $C=\begin{bmatrix} -1 & 4 \\ 3 & -2 \end{bmatrix}$, halle la matriz M si se cumple que: $M=(C+A)^2-(B^T+C-A)^T$ (1,5 ptos)

2. En un taller de carpintería se fabrican escritorios de oficina y de cómputo. Para la fabricación de un escritorio de oficina se necesitan emplear 2 horas para el corte y 3 horas para el ensamblaje y para la fabricación de un escritorio de cómputo se necesitan emplear 3 horas para el corte y 4 horas para el ensamblaje. El taller dispone en total de 234 horas para el corte y 330 horas para el ensamblaje. Halle el número de escritorios de oficina y de cómputo que se pueden fabricar si el taller utiliza toda su capacidad. (Resuelva utilizando el método de la matriz inversa). (4 ptos.)

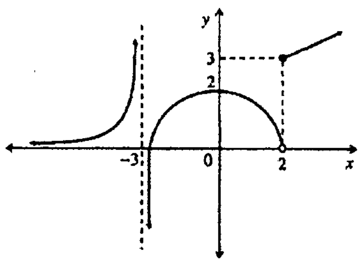
3. Halle los límites siguientes: (1,5 ptos c/u.)

   a) $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{2x-\sqrt{5x+21}}{4x^2-36}$ b) $\lim\limits_{x\to -\infty}\dfrac{\sqrt{5x^4-3x^6}-\sqrt{3}}{\sqrt{2x^3}+12x^2+4}$

4. Determine el valor de m y n, si la función $f(x)$ es **continua** en todo su dominio. (3 ptos.)

$$f(x)=\begin{cases} \dfrac{mx^2+n}{2x-1} & , \; x<1 \\ x-4 & , \; x=1 \\ \dfrac{3n-3mx}{x^2} & , \; x>1 \end{cases}$$

5. A partir de la grafica siguiente, determine si la función $f(x)$ es continua o discontinua en los puntos donde $x=0$ y $x=2$. Justifique su respuesta. (3 ptos.)



6. a) Derive la función $f(x)=\sqrt{6x-2x^3}\,(2x^2-3x^{1/2})$, y evalúe en $x=1$. (2 ptos.)

   b) Halle la ecuación de la recta tangente y de la recta normal a la curva $f(x)=\dfrac{3x^2-4}{7x-4}$, en el punto donde $x=2$. (2 ptos.)

LA COORDINACIÓN ACADÉMICA

USMP UNIVERSIDAD DE SAN MARTÍN DE PORRES | ESTUDIOS GENERALES

B

EXAMEN PARCIAL DE MATEMATICA II

Turno: Todos **Sección: Todas**

Ciudad Universitaria Santa Anita, 27 de Setiembre del 2009. Duración: 90 minutos

Se permite el uso personal de calculadora simple (No celulares)

1. a) Elabore la matriz B si, $B=(b_{ij})_{3x3}$, donde $b_{ij}=\begin{cases} 2j+\frac{i}{2} & ; \ i<j \\ i-j & ; \ i=j \\ 2i-\frac{j}{2} & ; \ i>j \end{cases}$ (1,5 ptos)

   b) Dado las matrices: $A=\begin{bmatrix} 2 & 2 \\ 1 & -3 \end{bmatrix}$, $B=3I_{2x2}-C^T$ y $C=\begin{bmatrix} -1 & 4 \\ -2 & 3 \end{bmatrix}$, halle la matriz N si se cumple que: $N=(C+A)^2-(A^T+B-C)^T$ (1,5 ptos)

2. En un taller de carpintería se fabrican escritorios de oficina y de cómputo. Para la fabricación de un escritorio de oficina se necesitan emplear 2 horas para el corte y 3 horas para el ensamblaje y para la fabricación de un escritorio de cómputo se necesitan emplear 3 horas para el corte y 4 horas para el ensamblaje. El taller dispone en total de 242 horas para el corte y 340 horas para el ensamblaje. Halle el número de escritorios de oficina y de cómputo que se pueden fabricar si el taller utiliza toda su capacidad. (Resuelva utilizando el método de la matriz inversa). (4 ptos.)

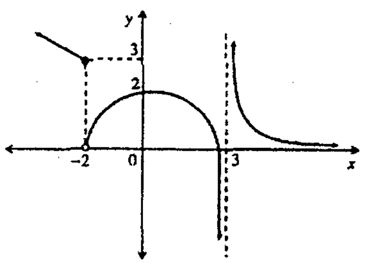
3. Halle los límites siguientes: (1,5 ptos c/u.)

   a) $\lim\limits_{x\to 2} \dfrac{2x-\sqrt{3x+10}}{4x^2-16}$ b) $\lim\limits_{x\to -\infty} \dfrac{\sqrt{5}x^4-2x^6-\sqrt{2}}{\sqrt{3}x^3+10x^2-6}$

4. Determine el valor de m y n, si la función $f(x)$ es continua en todo su dominio. (3 ptos.)

$$f(x)=\begin{cases} \dfrac{3n-3mx}{x^2} & , \ x<1 \\ x-7 & , \ x=1 \\ \dfrac{mx^2+n}{2x-1} & , \ x>1 \end{cases}$$

5. A partir de la gráfica siguiente, determine si la función $f(x)$ es continua o discontinua en los puntos donde $x=-2$ y $x=0$. Justifique su respuesta. (3 ptos.)



6. a) Derive la función $f(x)=\sqrt{8x-4x^2}\,(2x^2-5x^{1/2})$, y evalúe en $x=1$. (2 ptos.)

   b) Halle la ecuación de la recta tangente y de la recta normal a la curva $f(x)=\dfrac{3x^2-2}{7x-6}$, en el punto donde $x=2$. (2 ptos.)

LA COORDINACIÓN ACADÉMICA

USMP
UNIVERSIDAD DE SAN MARTÍN DE PORRES | ESTUDIOS GENERALES

A

EXAMEN FINAL DE MATEMATICA II

Turno: Todos **Sección: Todas**

Ciudad Universitaria Santa Anita, 22 de Noviembre del 2009. Duración: 90 minutos

Se permite el uso personal de calculadora simple (No celulares)

1. a) Derive la función: $f(x)=\frac{e+\ln(x+1)^2}{e-\ln(x+1)}$ (2 ptos.)

   b) Dada la función: $2x^2y^3+3ye^{x^2-1}-17=5x^2$, halle $\frac{dy}{dx}$ y evalúe en el punto $(1;2)$. (2 ptos.)

2. La función de demanda mensual para el producto de un monopolista es de $P(q)=-\frac{q^2}{3}+15q+1800$, donde q son las unidades producidas y vendidas y p el precio en dólares por unidad. Si el monopolista produce y vende entre 30 y 75 unidades inclusive, determine: (4 ptos.)

   a) El nivel de producción que maximiza el ingreso.
   b) El ingreso máximo.
   c) El precio para ese ingreso.

3. Halle las integrales indefinidas siguientes: (2 ptos. c/u)

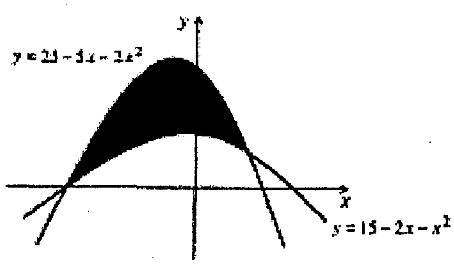
   a) $\int\frac{6x^2+5}{3x+6}\,dx$ b) $\int\frac{e^x(1+x)}{\sqrt[3]{xe^x-1}}\,dx$

4. Un comerciante ha determinado que su función de costo marginal es: $\frac{dC}{dq}=6q^2-20q-10$, donde q es el número de unidades producidas. Si el costo es de \$ 1000 cuando se producen 10 unidades, determine el costo promedio de producir 20 unidades. (4 ptos.)

5. a) La Compañía Financiera Atlantis, lanza al mercado dos planes anuales de inversión. El primero generará una rentabilidad a razón de $P_1(x)=x^2+20$ dólares por año, mientras que el segundo plan lo hará a la razón de $P_2(x)=104+5x$ dólares por año. (2 ptos.)

   - Determine el numero de años que el segundo plan será más rentable que el primero.
   - Halle el exceso de Utilidad Neta, si se invierte en el segundo plan en lugar del primero, durante el período obtenido en la primera parte.

   b) Halle el área de la región sombreada, en la gráfica siguiente: (2 ptos.)



LA COORDINACIÓN ACADÉMICA

USMP
UNIVERSIDAD DE SAN MARTIN DE PORRES | ESTUDIOS GENERALES

B

EXAMEN FINAL DE MATEMATICA II

Turno: Todos — **Sección: Todas**

Ciudad Universitaria Santa Anita, 22 de Noviembre del 2009. — Duración: 90 minutos

---

Se permite el uso personal de calculadora simple (No celulares)

1. a) Derive la función: $f(x)=\dfrac{e-\ln(x-1)^{2}}{e+\ln(x-1)}$ (2 ptos.)

   b) Dada la función: $4x^2y^3+3ye^{x^2-4}-15=5x^3$, halle $\dfrac{dy}{dx}$ y evalúe en el punto $(2;1)$.

   (2 ptos.)

2. La función de demanda mensual para el producto de un monopolista es de $P(q)=-\dfrac{q^2}{3}+15q+1800$, donde q son las unidades producidas y vendidas y p el precio en dólares por unidad. Si el monopolista produce y vende entre 30 y 75 unidades inclusive, determine: (4 ptos.)

   a) El nivel de producción que maximiza el ingreso.

   b) El ingreso máximo.

   c) El precio para ese ingreso.

3. Halle las integrales indefinidas siguientes: (2 ptos. c/u)

   a) $\displaystyle\int\frac{4x^2+1}{x-1}\,dx$

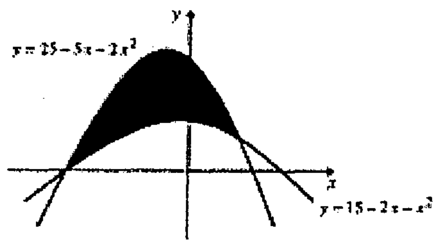
   b) $\displaystyle\int\frac{e^x(1+x)}{\sqrt{xe^x-1}}\,dx$

4. Un comerciante ha determinado que su función de costo marginal es: $\dfrac{dC}{dq}=3q^2-10q-20$, donde q es el número de unidades producidas. Si el costo es de \$ 6000 cuando se producen 20 unidades, determine el costo promedio de producir 40 unidades. (4 ptos.)

5. a) La Compañía Financiera Atlanta, lanza al mercado dos planes anuales de inversión. El primero generará una rentabilidad a razón de $P_1(x)=x^2+30$ dólares por año, mientras que el segundo plan lo hará a la razón de $P_2(x)=138+3x$ dólares por año. (2 ptos.)

   - Determine el numero de años que el segundo plan será más rentable que el primero.
   - Halle el exceso de Utilidad Neta, si se invierte en el segundo plan en lugar del primero, durante el periodo obtenido en la primera parte.

   b) Halle el área de la región sombreada, en la grafica siguiente: (2 ptos.)



LA COORDINACIÓN ACADÉMICA