



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO

10:30 AM  
BOFICIO 1/2013/470

UNIVERSIDAD DE  
GUADALAJARA  
RECTORIA.

UDG VICERRECTORIA EJE  
2012 AUG 30 11:30

Cynthia

12 AUG 30 12:36

Oficio No. IV/08/2012/1588/1

RECIBI

**Dr. Héctor Raúl Solís Gadea**  
Coordinador General Académico  
Vicerrectoría Ejecutiva  
Universidad de Guadalajara  
Presente

At'n. Dr. Víctor González Álvarez  
Coordinador de Investigación y Pasgrado

Adjunto al presente me permito remitir a Usted copia del oficio número cucel/hcc/229/2012, recibido en esta Secretaría de Actas y Acuerdos el 28 de agosto actual, signado por el Doctor César Octavio Monzón, Presidente del Consejo del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, mediante el cual solicitan la creación de los Doctorados en Ciencias en Electrónica y Computación, y en Ciencias en Químico, como, la modificación de las Maestrías en Ciencias en la Enseñanza de las Matemáticas en Ciencias de Procesos Biotecnológicos y en Ciencias en Ingeniería Eléctrica.

Lo anterior, con mi atenta solicitud de que el Comité de Apoyo Técnica de las Comisiones Permanentes Conjuntas de Educación y de Hacienda del H. Consejo General Universitario que Usted integra, realice el análisis sobre el particular y emita su opinión calificada sobre el tema.

Agradeciéndole de antemano la atención que se sirva brindar a la presente se suscribe de Usted.

Atentamente  
"PIENSA Y TRABAJA"

Guadalajara, Jal.; 29 de agosto de 2012

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
SECRETARÍA GENERAL

**José Alfredo Peña Ramos**

Secretario General de la Universidad de Guadalajara y  
Secretario de Actas y Acuerdos de la Comisión de Educación



- c.c.p. Dr. Marco Antonio Cortés Guardado, Rector General y Presidente de la Comisión de Educación.
  - c.c.p. Dr. Miguel Ángel Navarro Navarro, Vicerrector Ejecutivo.
  - c.c.p. Dr. César Octavio Monzón, Rector del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías.
  - c.c.p. Minutario
- JAPR/JAJH/Rasy





# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías  
H. Consejo de Centro

Of. Núm. CUCEI/HCC/229/2012

**Lic. José Alfredo Peña Ramos**  
**Secretario General de la Universidad de Guadalajara**  
**Presente**

Por este conducto me permito remitir a usted la documentación correspondiente para que por su amable conducto sea puesta a consideración de las comisiones correspondientes. Lo anterior en virtud de que en la sesión número 06 del H. Consejo de Centro, celebrada el día 20 de julio de 2012, se aprobó proponer al H. Consejo General Universitario, la creación de 2 Doctorados y la modificación de 3 Maestrías, siendo estos los siguientes:

1. Creación del Doctorado en Cs. en Electrónica y Computación.
2. Creación del Doctorado en Cs. en Química.
3. Modificación de la Mtría. en Cs. en la Enseñanza de las Matemáticas.
4. Modificación de la Mtría. en Cs. de Procesos Biotecnológicos.
5. Modificación de la Mtría. En Cs. en Ingeniería Eléctrica.

Cabe señalar que para cada uno de los posgrados señalados, anexo al presente:

- a) Dictamen
- b) Proyecto amplio
- c) Archivo digital

Sin otro particular aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**

**"Piensa y Trabaja"**

Guadalajara, Jalisco, 13 de agosto de 2012

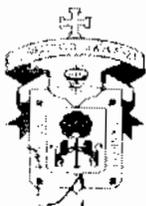
Dr. César Octavio Montoya  
Presidente del Consejo de Centro

CENTRO UNIVERSITARIO DE  
CIENCIAS EXACTAS E INGENIERIAS

RECTORÍA

- C.c.p. Dr. Héctor Raúl Solís Gadea.- Coordinador General Académico de la U.deG.  
C.c.p. Dr. Luis Javier González Ortíz.- Coordinación de Investigación CUCEI.  
C.c.p. Dr. Enrique Michel Valdivia.- Coordinador de Programas Docentes CUCEI.

COM/MGMV



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías  
Blvd. Libertad s/n, Centro

DICTAMEN Núm. CONS-CUCEI/CE-CH/005/2012

## H. CONSEJO DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERIAS PRESENTE.

A esta Comisión Conjunta de Educación y Hacienda, ha sido turnado por el Dr. César Octavio Monzón, un documento del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, en el que se propone la modificación del programa académico de la Maestría en Ciencias en la Enseñanza de las Matemáticas, a partir del ciclo escolar 2013 "A", en virtud de los siguientes

### RESULTANDOS

1. Que el H. Consejo General Universitario, con el dictamen No. 26986 de fecha 1 de septiembre de 1990, aprobó la creación de la Maestría en Ciencias en la Enseñanza de las Matemáticas.
2. Que el H. Consejo General Universitario, con el dictamen No. 45925 de fecha 10 de octubre de 1999, aprobó la modificación de la Maestría en Ciencias en la Enseñanza de las Matemáticas a partir del calendario escolar 1994 "E".
3. Que el H. Consejo General Universitario, en su sesión del 21 de abril de 1997, con dictamen número 234 de la Comisiones Conjuntas de Educación y Hacienda, aprobó la modificación del plan de estudios de la Maestría en Ciencias en la Enseñanza de las Matemáticas de cuatrimestres a semestres, con efectos retroactivos al calendario 1996 "B", además aprobó el establecimiento de la modalidad de educación a distancia del mismo posgrado a partir del calendario 1997 "A".
4. Que el H. Consejo General Universitario, en su sesión del 18 de mayo del 2002, con dictamen número I/2002/221 de la Comisiones Conjuntas de Educación y Hacienda, aprobó la reestructuración del programa de la Maestría en Ciencias en la Enseñanza de las Matemáticas, a partir del calendario escolar 2002 "A".
5. Que el H. Consejo General Universitario, en su sesión del 19 de diciembre del 2006, con dictamen número I/2006/476 de la Comisiones Conjuntas de Educación y Hacienda, aprobó la modificación y cambio de nombre del programa de la Maestría en Ciencias en la Enseñanza de las Matemáticas, para quedar como Maestría en Ciencias en la Enseñanza de las Matemáticas a partir del calendario escolar 2007 "A".
6. Que la Maestría fue registrada por el CONACYT como posgrado de calidad en el PNPC, con dictamen del 25 de enero del 2010, según los términos de la convocatoria 290563.



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías  
CICEI - Guadalajara

7. Que en el dictamen 1/2006/476 se tomó en cuenta el resultado de la evaluación académica realizada al posgrado, en donde se hicieron tres recomendaciones: (a) mejorar eficiencia terminal, (b) incluir al menos el mínimo de colaboradores de nivel indicados en la normatividad y (c) cambiar a modalidad profesionalizante. Mismas que se han cumplido en el programa actual.
8. Que en esta nueva propuesta de modificación, la Junta Académica propone:
  - a) Disminuir el número de créditos correspondientes a materias optativas (un curso menos).
  - b) Cambiar a uno, el mínimo de aspirantes a admitir.
  - c) Asignar seis salarios mínimos como cuota de inscripción a estudiantes extranjeros.
9. Que la razón para sustentar la solicitud es que recientemente la Maestría fue aceptada en el padrón de CONACYT del PNPC y una de las recomendaciones realizadas verbalmente por los miembros del Comité Evaluador cuando la entrevista realizada al Coordinador de la Maestría, fue reducir el número de créditos necesarios para obtener el grado, por lo que con esta revisión se hace eco a dicha indicación.
10. Que además de la sugerencia recibida en la entrevista de evaluación por parte del CONACYT, a fin de ingresar al padrón del PNPC, se tiene que de los 17 cursos que incluye el programa se ofrecen cuatro cursos en cada uno de los semestres que dura el posgrado, pero en uno se deben ofrecer cinco materias, lo que resulta complicado, por la duración del semestre (recordar que se introdujeron cursos de verano). Esa escasez de tiempo ha provocado que se sobrecargue de trabajo a estudiantes y profesores en ese semestre atípico, con el consecuente estrés y efecto negativo sobre los resultados de aprendizaje. La decisión de la Junta Académica para atender ese problema, fue reducir en uno el número de materias optativas. En razón de que las materias del Plan de Estudios implican en el plan vigente 112 créditos, la reducción propuesta modifica a 104 dicho número, que es bastante superior a los 75 créditos se indican como mínimo para una maestría.
11. Que la solicitud de cambiar a uno, el número mínimo de alumnos es en razón de que se considera que la definición de cuántos solicitantes son aceptados debe recaer en la Junta Académica. La propuesta de indicar seis salarios mínimos como cuota de inscripción a estudiantes extranjeros fue sugerida por el anterior Jefe del Departamento de Matemáticas, miembro entonces de la Comisión de Educación del Centro.
12. Que con la Maestría en Ciencias en la Enseñanza de las Matemáticas se pretende formar a los alumnos bajo una concepción de la enseñanza aprendizaje de las matemáticas basada en su desarrollo histórico, la experimentación en el aula, el uso de recursos didácticos, especialmente los disponibles en línea en los diferentes bancos de Objetos para Aprendizaje, el empleo de plataformas en internet, de herramientas como la calculadora y la computadora, la psicología del estudiante y los procesos epistemológicos que se desarrollan



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías  
El Encanto de Ciro

en el alumnado. Con el conocimiento del proceso de aprendizaje de la matemática se pretende sensibilizar a los estudiantes sobre la dificultad que representa la enseñanza de conceptos matemáticos.

13. Que además de la infraestructura disponible, la Maestría en Ciencias en la Enseñanza de las Matemáticas es atendida por profesores miembros del Cuerpo Académico Matemática Educativa Avanzada, él cual ha recibido clasificación en el PROMEP como cuerpo consolidado. Sus integrantes han acumulado más de 25 años de experiencia en el desarrollo de programas dirigidos a la formación y actualización de profesores de matemáticas de diferentes niveles y cumple con el artículo 20 del Reglamento General de Posgrado.

14. Que se pretende formar a los alumnos de la Maestría bajo una concepción de la enseñanza aprendizaje de las matemáticas basada en su desarrollo histórico, la experimentación en el aula, el uso de recursos didácticos, especialmente los disponibles en línea en los diferentes bancos de Objetos para Aprendizaje, el empleo de plataformas en internet, de herramientas como la calculadora y la computadora, la psicología del estudiante y los procesos epistemológicos que se desarrollan en el alumnado. Con el conocimiento del proceso de aprendizaje de la matemática se pretende sensibilizar a los estudiantes sobre la dificultad que representa la enseñanza de conceptos matemáticos.

5. Que los objetivos de la Maestría son:

- Capacitar a personal docente para la solución de los problemas de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas mediante la aplicación de los métodos de la investigación educativa y el empleo de los recursos que permiten las nuevas tecnologías;
- Contribuir a profesionalizar y elevar, la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en el medio;
- Propiciar que el profesor-alumno se convierta en experimentador y difusor de alternativas de solución a la problemática de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática.
- Producir material científico como resultado del trabajo interactivo de profesores y alumnos.

6. Que el egresado del programa tendrá competencias para incidir en las tres funciones sustantivas. Como docente tendrá conocimiento sobre opciones innovadoras para el desarrollo de su práctica profesional y como filosofía de trabajo poseerá una tendencia hacia el uso de medios auxiliares como recurso cotidiano. La experiencia que se deriva del uso de Internet y otros medios, le será de gran utilidad a este aspecto. Ligada a la anterior, la función de investigación es incluida en varios seminarios de donde obtendrá una visión crítica que le permitirá abordar los problemas en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en su entorno, tanto mediante experimentación personal en el aula o en línea, como por el planteamiento y desarrollo de proyectos formales de investigación educativa, para lo cual



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías  
C. C. C. E. I. C. E. I.

conjugará conocimientos de contenidos matemáticos, didácticos, metodológicos y epistemológicos. Asimismo estará capacitado para participar en labores de extensión, tales como la formación de profesores e investigadores en programas subsecuentes que puedan implementarse, en reformas curriculares tendientes a su flexibilización y modernización, en la elaboración de materiales de estudio, especialmente en línea, y en la difusión de nuevas opciones de enseñanza, entre otras posibilidades.

- 7. Que la Maestría en Ciencias en Enseñanza de las Matemáticas es un programa profesionalizante que tendrá dos modalidades: escolarizada y a distancia.
- 8. Los programas de posgrado son de la Universidad de Guadalajara y los Centros Universitarios podrán solicitar a la Comisión de Educación del H. Consejo General Universitario ser sede, y se autorizará la apertura siempre y cuando cumplan con los requisitos y criterios del Reglamento General de Posgrado.

En virtud de los resultados antes expuestos, estas Comisiones Conjuntas de Educación y Hacienda, encuentran elementos justificativos que acreditan la existencia de las necesidades referidas y

## CONSIDERANDOS

- I. Que la Universidad de Guadalajara, es una institución de educación superior reconocida oficialmente por el Gobierno de la República, habiendo sido creada en virtud del Decreto No. 2721 de H. Congreso del Estado de Jalisco, de fecha 07 de septiembre de 1925, lo que posibilitó la promulgación de la Primera Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara, el día 25 del mismo mes y año.
- II. Que la Universidad de Guadalajara es un organismo descentralizado del Gobierno del Estado, con autonomía, personalidad jurídica y patrimonio propio, de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 1º de su Ley Orgánica, promulgada por el ejecutivo local el día 15 de enero de 1994, en ejecución del Decreto No. 15319 del H. Congreso del Estado de Jalisco.
- III. Que como lo señalan las fracciones I, II y IV del artículo 5º de la Ley Orgánica de la Universidad, en vigor, son fines de esta Casa de Estudios, la formación y actualización de los técnicos, bachilleres, técnicos profesionales, profesionistas, graduados y demás recursos humanos que requiere el desarrollo socioeconómico del Estado; organizar, realizar, fomentar y difundir la investigación científica, tecnológica y humanística; y coadyuvar con las autoridades educativas competentes en la orientación y promoción de la educación superior, así como en el desarrollo de la ciencia y la tecnología.
- IV. Que es atribución de la Universidad, realizar programas de docencia, investigación y difusión de la cultura, de acuerdo con los principios y orientaciones previstos en el Artículo 3º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, así como la de establecer



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías  
U. Guadalajara - Centro

las aportaciones de cooperación y recuperación por los servicios que presta, tal y como se estipula en las fracciones III y XII del artículo 6º de la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara.

- V. Que conforme lo dispone la fracción VII del artículo 21º de la Ley Orgánica citada son obligaciones de los alumnos cooperar mediante sus aportaciones económicas, al mejoramiento de la Universidad, para que ésta pueda cumplir con mayor amplitud su misión.
- VI. Que de acuerdo con el artículo 22 de su Ley Orgánica, la Universidad de Guadalajara adoptará el modelo de Red para organizar sus actividades académicas y administrativas.
- VII. Que es atribución del Consejo General Universitario conforme lo establece el artículo 31 fracción VI de la Ley Orgánica y el artículo 39 fracción I del Estatuto General, crear, suprimir o modificar carreras y programas de posgrado y promover iniciativas y estrategias para poner en marcha nuevas carreras y posgrados.
- VIII. Que como lo establece el artículo 35 fracción X de la Ley Orgánica y el artículo 95 fracción IV del Estatuto General, es atribución del Rector General promover todo lo que contribuya al mejoramiento académico, administrativo y patrimonial de la Universidad así como proponer ante el Consejo General Universitario proyectos para la creación, modificación o supresión de planes y programas académicos.
- IX. Que conforme lo previsto en el artículo 27 de la Ley Orgánica el H. Consejo General Universitario, funcionará en pleno o por comisiones.
- X. Que es atribución de la Comisión de Educación, conocer y dictaminar acerca de las propuestas de los Consejeros, el Rector General, o de los Titulares de los Centros, Divisiones y Escuelas, así como proponer las medidas necesarias para el mejoramiento de los sistemas educativos, los criterios de innovaciones pedagógicas, la administración académica y las reformas de las que estén en vigor, conforme lo establece el artículo 85 fracciones I y III del Estatuto General
- XI. Que de conformidad al artículo 86 en su fracción IV del Estatuto General, es atribución de la Comisión de Hacienda, proponer al Consejo General Universitario el proyecto de aranceles y contribuciones de la Universidad de Guadalajara.
- XII. Que de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento General de Posgrado en sus artículos 1º, 3º, 7º, 8º, 10º, 18º, 19º, 20º, 21º, 22º, 23º, 24º, 25º, 26º, 27º y 28º le compete a dicho reglamento normar la presentación, aprobación y modificación de los planes de estudio así como sus disposiciones generales.



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías  
H. Consejo de Centro

XIII. Que de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento General de Planes de Estudio en su artículo 20 los planes de estudio de organizaran por áreas de formación.

Por lo anteriormente expuesto y con fundamento en los artículos 1º, 5º fracciones I y II, 6º fracción III y XII, 21º fracción VII y último párrafo, 27º, 31º, fracción VI y 35º fracciones I y X de la Ley Orgánica, 39º fracción II, IV, 84º fracción I, II, 85º fracción I, IV, V, y 86º fracción IV del Estatuto General de la Universidad de Guadalajara, nos permitimos proponer los siguientes:

## RESOLUTIVOS

**PRIMERO.** Se aprueba proponer al H. Consejo General Universitario, la modificación del Programa de la Maestría en Ciencias en la Enseñanza de las Matemáticas de la Red Universitaria con sede en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, a partir del ciclo escolar 2013 A.

**SEGUNDO.** El plan de estudios del Programa Académico de la Maestría en Ciencias en la Enseñanza de las Matemáticas, es un programa de modalidades escolarizada y a distancia de tipo profesionalizante, comprende la siguiente estructura y unidades de aprendizaje sin prerrequisitos.

## PLAN DE ESTUDIOS

AREAS DE FORMACIÓN	CRÉDITOS	%
Área de Formación Básico Particular Obligatoria	64	48
Área de Formación Optativa Abierta	40	30
Tesis de Maestría	30	22
Número mínimo de créditos para obtener el grado:	134	100

## ÁREA DE FORMACIÓN BÁSICO PARTICULAR OBLIGATORIA

UNIDAD DE ENSEÑANZA	TIPO	HORAS BCA*	HORAS AMI**	HORAS TOTALES	CRÉDITOS
Estadística y Experimentación Educativa	C	64	64	128	8
Álgebra Superior	C	64	64	128	8
Teorías del Aprendizaje	C	64	64	128	8
Teorías de la Enseñanza	C	64	64	128	8
Diseño Instruccional	C	64	64	128	8
Cálculo Superior	C	64	64	128	8
Evaluación	C	64	64	128	8



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías  
II Consejo de Centro

Cálculo Superior	C	64	64	128	8
Evaluación	C	64	64	128	8
Seminario de Investigación en Matemática Educativa I	S	16	16	32	2
Seminario de Investigación en Matemática Educativa II	S	16	16	32	2
Seminario de Investigación en Matemática Educativa III	S	16	16	32	2
Seminario de Investigación en Matemática Educativa IV	S	16	16	32	2
Totales:		512	512	1024	64

## ÁREA DE FORMACIÓN OPTATIVA ABIERTA

UNIDAD DE ENSEÑANZA	TIPO	HORAS BCA*	HORAS AMI**	HORAS TOTALES	CRÉDITOS
Álgebra y su Desarrollo Conceptual	C	64	64	128	8
Geometría y su Desarrollo Conceptual	C	64	64	128	8
Cálculo y su Desarrollo Conceptual	C	64	64	128	8
Álgebra Lineal	C	64	64	128	8
Álgebra Moderna	C	64	64	128	8
Didáctica del Álgebra	C	64	64	128	8
Didáctica del Cálculo	C	64	64	128	8
La Computadora en la Enseñanza de las Matemáticas	C	64	64	128	8
Probabilidad y Estadística I	C	64	64	128	8
Probabilidad y Estadística II	C	64	64	128	8
Estadística no Paramétrica	C	64	64	128	8
Geometría Moderna	C	64	64	128	8
Variable Compleja	C	64	64	128	8
Análisis Real	C	64	64	128	8
Análisis Vectorial	C	64	64	128	8
Ecuaciones Diferenciales I	C	64	64	128	8
Ecuaciones Diferenciales II	C	64	64	128	8
Métodos Numéricos	C	64	64	128	8
Programación Lineal	C	64	64	128	8
Herramientas de Cómputo en Matemáticas	C	64	64	128	8
Temas Selectos de Matemática Educativa	C	64	64	128	8



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías  
- Consejo Académico -

- \* Horas actividad bajo conducción de un académico
- \*\* Horas actividad de manera independiente

**TERCERO.** El ingreso, selección y admisión de alumnos de posgrado se sujetarán a lo establecido en el Reglamento General de Ingreso de Alumnos a la Universidad de Guadalajara y el Reglamento General de Posgrado.

**CUARTO.** La duración del programa de Maestría en Ciencias en la Enseñanza de las Matemáticas es de 4 (cuatro) ciclos escolares. Este plazo contará a partir de la primera inscripción sin contar los periodos de licencia autorizada, considerando como plazo máximo para obtener el grado lo referido en el artículo 71 del Reglamento General de Posgrado.

**QUINTO.** Para otorgar los créditos correspondientes al trabajo de tesis el alumno deberá presentar el documento de la tesis autorizado por el comité revisor que designe la Junta Académica.

**SEXTO.** Para obtener el grado de Maestro en la Enseñanza de las Matemáticas, además de los establecidos por la Normatividad Universitaria, el estudiante deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Haber cumplido los requisitos señalados en el respectivo plan de estudios;
- b) Presentar, defender y aprobar la tesis de grado producto del trabajo de investigación, ante el jurado designado por la Junta Académica.

**SÉPTIMO.** Los certificados se expedirán como Maestría en Ciencias en la Enseñanza de las Matemáticas.

El título y la cédula profesional se expedirán como: Maestro(a) en la Enseñanza de las Matemáticas.

**OCTAVO.** Serán válidos en cualquiera de las Áreas de Formación, otros cursos que tomen los estudiantes en éste y otros programas del mismo nivel de estudios y de diversas modalidades educativas, de éste y de otros Centros Universitarios de la Universidad de Guadalajara y en otras instituciones de educación superior nacionales o extranjeras con aprobación de la Junta Académica.

**NOVENO.** Los alumnos aportarán por concepto de matrícula, el equivalente a 5 (cinco) salarios mínimos mensuales vigentes en la zona metropolitana de Guadalajara a estudiantes nacionales o extranjeros que no ingresen al país (modalidad a distancia).

**DÉCIMO.** El costo de operación e implementación de este programa educativo, será con cargo al techo presupuestal que tiene autorizado el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías. Los recursos generados por concepto de las cuotas de inscripción y recuperación, más los que se



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías  
CUCEDI

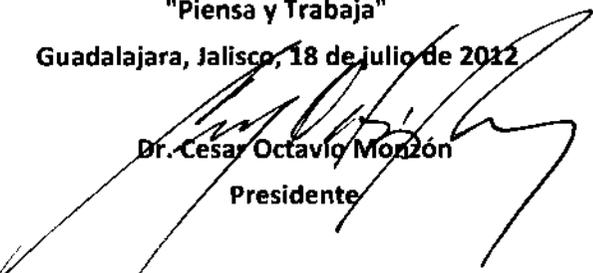
gestionen con instancias financiadoras externas para éste propósito, serán canalizados a este programa de maestría.

**DÉCIMO PRIMERO.** Facúltese al Rector del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías para que ejecute el presente dictamen en los términos que le conceden la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara en su Título Quinto, Capítulo III artículo 54 en sus Fracciones III y VI; así como en el Estatuto General de la Universidad de Guadalajara en su Título Cuarto, Capítulo II, Artículo 120 en sus fracciones XI y XV.

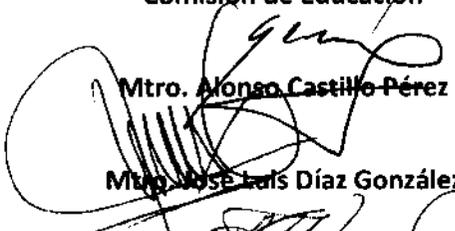
## ATENTAMENTE

"Piensa y Trabaja"

Guadalajara, Jalisco, 18 de julio de 2012

  
Dr. Cesar Octavio Morzón  
Presidente

Comisión de Educación

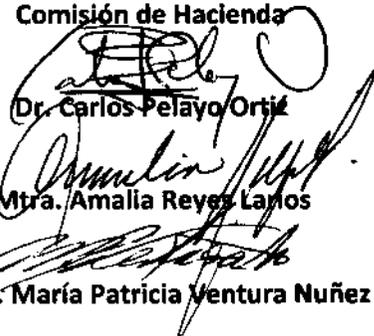
  
Mtro. Alonso Castillo Pérez

Mtro. José Luis Díaz González

MCCA. María Teresa Reyes Blanco

Est. Pedro Alejandro Pérez Mercado

Comisión de Hacienda

  
Dr. Carlos Pelayo Ortiz

Mtra. Amalia Reyes Ramos

Mtra. María Patricia Ventura Nuñez

Est. Víctor Hugo Valadez García

  
Mtro. Sergio Fernando Limones Pimentel  
Secretario

**PROYECTO DE MODIFICACION DEL PROGRAMA  
DE LA MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS**

**JUNIO 2012**



**Solicitud de modificación de Plan de Estudios de la:  
Maestría en Enseñanza de las Matemáticas**

Índice

1. Introducción
2. Justificación
3. Descripción de los aspectos incluidos en el Reglamento de Posgrados:
  - i. **Responsable de impartir el posgrado**
  - ii. **Nombre y orientación**
  - iii. **Fundamentación**
  - iv. **Pertinencia y factibilidad**
  - v. **Objetivos del programa**
  - vi. **Criterios de Selección**
  - vii. **Perfil de ingreso y egreso**
  - viii. **Metodología empleada para el diseño curricular**
  - ix. **Estructura del Plan de Estudios**
  - x. **Modalidad en que se impartirá**
  - xi. **Criterios para su implementación**
  - xii. **Transición entre planes de estudio**
  - xiii. **Plan de evaluación del programa**
  - xiv. **Tipo de Programa**
  - xv. **Duración del programa**
  - xvi. **Planta Académica y líneas de investigación**
  - xvii. **Infraestructura física y apoyo administrativo**
  - xviii. **Criterios de calidad**
  - xix. **Número máximo y mínimo**
  - xx. **Recursos financieros**





## 1. *Introducción*

Se presenta la solicitud de **modificación** al plan de estudios de la Maestría en Enseñanza de las Matemáticas (**MEM**) en atención al artículo 28 del Reglamento General de Posgrado de la Universidad de Guadalajara, que indica la periodicidad para evaluar y realizar las modificaciones pertinentes a los diferentes programas.

La solicitud de la Junta Académica consiste solamente en **disminuir en uno el número de materias optativas; cambiar a uno, el mínimo de aspirantes a admitir y asignar seis salarios mínimos como cuota de inscripción a estudiantes extranjeros.**

Una razón para sustentar la solicitud es que recientemente la Maestría fue aceptada en el padrón de CONACYT del PNPC y una de las recomendaciones realizadas verbalmente por los miembros del Comité Evaluador cuando la entrevista realizada al Coordinador de la Maestría, fue **reducir el número de créditos necesarios** para obtener el grado, por lo que con esta revisión se hace eco a dicha indicación.

Con la MEM se pretende formar a los alumnos bajo una concepción de la enseñanza aprendizaje de las matemáticas basada en su desarrollo histórico, la experimentación en el aula, el uso de recursos didácticos, especialmente los disponibles en línea en los diferentes bancos de Objetos para Aprendizaje, el empleo de plataformas en internet, de herramientas como la calculadora y la computadora, la psicología del estudiante y los procesos epistemológicos que se desarrollan en el alumnado. Con el conocimiento del proceso de aprendizaje de la matemática se pretende sensibilizar a los estudiantes sobre la dificultad que representa la enseñanza de conceptos matemáticos.

La MEM es atendida por el Cuerpo Académico Matemática Educativa Avanzada, que imparte la Maestría, él cual ha recibido clasificación en el PROMEP como **cuerpo consolidado**. Sus integrantes han acumulado más de 25 años de experiencia en el desarrollo de programas dirigidos a la formación y actualización de profesores de matemáticas de diferentes niveles.

En la Maestría se involucra a los estudiantes en proyectos de investigación, desde su ingreso al programa, con la intención de atender su formación como investigadores, que colaboren en el desarrollo de los proyectos propios de la planta académica, de propiciar que puedan concluir su proyecto de tesis y por tanto, mejorar la eficiencia terminal de la Maestría, que para la primera generación fue de 87.5 y la segunda generación recién egresó.

## 2. *Justificación*





Además de la sugerencia recibida en la entrevista de evaluación por parte del CONACYT, a fin de ingresar al padrón del PNPC, se tiene que de los 17 cursos que incluye el programa se ofrecen cuatro cursos en cada uno de los semestres que dura el posgrado, pero en uno se deben ofrecer cinco materias, lo que resulta complicado, por la duración del semestre (recordar que se introdujeron cursos de verano).

Esa escasez de tiempo ha provocado que se sobrecargue de trabajo a estudiantes y profesores en ese semestre atípico, con el consecuente estrés y efecto negativo sobre los resultados de aprendizaje. La decisión de la Junta Académica para atender ese problema, fue reducir en uno el número de materias optativas. En razón de que las materias del Plan de Estudios implican en el plan vigente 112 créditos, la reducción propuesta modifica a 104 dicho número, que es bastante superior a los 75 créditos se indican como mínimo para una maestría.

Por otro lado, se solicita cambiar a uno, el número mínimo de alumnos en razón de que se considera que la definición de cuántos solicitantes son aceptados debe recaer en la Junta Académica.

La propuesta de indicar seis salarios mínimos como cuota de inscripción a estudiantes extranjeros fue sugerida por el anterior Jefe del Departamento de Matemáticas, miembro entonces de la Comisión de Educación del Centro; además, en razón del exhorto del Rector del Centro de buscar incorporar alumnos de esa calidad y en términos de que la cuota normal es prohibitiva para la mayoría de candidatos, dada su condición de docentes y tener sueldos modestos.

### **3. Descripción de los aspectos incluidos en el Reglamento de Posgrados:**

Básicamente permanecen los mismos argumentos presentados para el dictamen previo.

- i. **Responsable de impartir el posgrado:** Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías.
- ii. **Nombre y orientación:** Maestría en Enseñanza de las Matemáticas, profesionalizante.
- iii. **Fundamentación.** El H. Consejo General Universitario, en su sesión del 1° de septiembre de 1990, con el dictamen número 26986 de la Comisión de Educación, aprobó la creación de la Maestría en Ciencias en la Enseñanza de las Matemáticas, tendría como sede la Dirección de Desarrollo Académico y con el control académico administrativo de la Escuela de Graduados, a partir del 1° de septiembre de 1990.

La maestría ha sido actualizada de acuerdo a las indicaciones oficiales, una de ellas, el H. Consejo General Universitario, en su sesión del 10 de octubre de 1994, con el dictamen número 45925 de las Comisiones Conjuntas de Educación y Hacienda, aprobó la modificación al plan de estudios de la Maestría en Ciencias en la Enseñanza de las Matemáticas, a calendario cuatrimestral, a partir del calendario escolar 1994 "E".





Otra actualización al plan de estudios fue el 21 de abril de 1997, con el dictamen número 234 de las Comisiones Conjuntas de Educación y Hacienda, aprobó la modificación del plan de la Maestría de cuatrimestres a semestres y sistema de créditos, con efectos retroactivos al calendario 1996 "B", además, aprobó el establecimiento de la modalidad de educación a distancia del mismo posgrado a partir del calendario 1997 "A". Otra modificación fue hecha el 6 de marzo de 2002.

La propuesta fue construida con base en la experiencia derivada del trabajo en el proyecto Nodo Regional de la Universidad de Guadalajara del Programa Nacional de Formación y Actualización de Profesores de Matemáticas (PNFAPM), que incluyó el ofrecimiento de la Licenciatura en Enseñanza de las Matemáticas, desde 1985, y la Maestría desde 1991. El PNFAPM contó con el auspicio de la SEP, la participación de 20 universidades del país y el Sistema de Tecnológicos. Fue coordinado académicamente por el Departamento de Matemática Educativa del CINVESTAV del IPN.

El programa de maestría está dirigido preferentemente a profesores en activo de matemáticas, o materias afines, para quienes las matemáticas es una herramienta comúnmente empleada, aunque se aceptan aspirantes con otros perfiles, si acreditan satisfactoriamente el curso propedéutico. Con la maestría se pretende formar competencias en los estudiantes, acorde a las tendencias educativas globales, que les permitan construir soluciones a los problemas específicos que se presentan en el aula, y en general, al estudio de los fenómenos ligados a la enseñanza y al aprendizaje de las matemáticas, para los cuales es necesario el vínculo con la investigación. En este sentido se mantienen relaciones con diferentes nodos del PNFAPM.

Se ha tomado en consideración que en cualquier posgrado debe ser atendida de manera preponderante, la función de investigación y un mecanismo de colaboración entre los miembros del PNFAPM es el desarrollo de seminarios temáticos en los que los investigadores de cada lugar exponen su trabajo ante la comunidad, lo que permite un intercambio de ideas y apoyo en las áreas de interés común. Entre las líneas que cuentan con mayor número de participantes están álgebra, geometría, cálculo, probabilidad y estadística. En los últimos años se ha intensificado el trabajo dirigido a la creación de innovaciones en la enseñanza de las matemáticas, actividad que tiene como eje el empleo de la computadora y la educación a distancia.

Se intenta involucrar a los estudiantes en proyectos de investigación, desde su ingreso al programa, con la intención de atender su formación como investigadores, de que colaboren en el desarrollo de los proyectos propios, de propiciar que puedan concluir su proyecto de tesis y por tanto, mantener o mejorar la eficiencia terminal de la Maestría

Se pretende formar a los alumnos bajo una concepción de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, basada en su desarrollo histórico, la experimentación en el aula, el uso de recursos didácticos, especialmente los disponibles en línea en los diferentes bancos de Objetos para Aprendizaje, el empleo de plataformas en internet, de herramientas como la calculadora y la computadora, la psicología del estudiante y los procesos epistemológicos que se desarrollan en el alumnado. El conocimiento del proceso de aprendizaje de la matemática pretende sensibilizar a los estudiantes de la maestría sobre la dificultad que representa la enseñanza y el aprendizaje de conceptos matemáticos.

iv. **Pertinencia y factibilidad.** Los pobres resultados de aprendizaje de la materia que se observan en el entorno, ponen de manifiesto la necesidad de formar personal con mejor capacitación para atender las cambiantes necesidades de la sociedad, matizadas por los cambios tecnológicos que cada vez tienen más presencia en todos los ámbitos del devenir social.

La conveniencia de incidir en el área de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas es patente en razón del necesario empleo de la materia como herramienta en el desarrollo de cualquier disciplina, particularmente las relacionadas con las ingenierías y ciencias exactas.

En los últimos años ha aumentado el número de solicitudes de ingreso a la maestría y en la promoción actual hubo 50 participantes en el curso propedéutico, de los cuales fueron admitidos 24.





**v. Son objetivos del programa:**

- a) Capacitar a personal docente para la solución de los problemas de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas mediante la aplicación de los métodos de la investigación educativa y el empleo de los recursos que permiten las nuevas tecnologías;
- b) Contribuir a profesionalizar y elevar, la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en el medio;
- c) Propiciar que el profesor-alumno se convierta en experimentador y difusor de alternativas de solución a la problemática de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática.
- d) Producir material científico como resultado del trabajo interactivo de profesores y alumnos.

**vi. Criterios de Selección.** Además de los señalados en la normatividad vigente, los aspirantes deben acreditar un curso propedéutico, que es revisado regularmente. Incluye presentar ocho exámenes sobre temas disciplinares y acreditar cuatro cursos calendarizados relacionados con el uso de la computadora, metodología de la investigación educativa, teorías del aprendizaje y escritura de textos científicos. Adicionalmente, se realiza una entrevista individual a cada aspirante para determinar afinidades con las líneas de investigación que se desarrollan, a fin de asignar tutor y de manera colegiada se decide la aceptación.

**vii. Perfil de ingreso y egreso.**

**Ingreso.** El programa está dirigido a profesores de matemáticas y materias afines, preferentemente en ejercicio. Es deseable que tengan afinidad por el uso de las nuevas tecnologías, pues se hace constante uso de ellas en todos los cursos. En razón de que la calidad de la formación previa puede ser muy disímil, el principal criterio de admisión es la acreditación del curso propedéutico, ya descrito, que es lo que permite poner de manifiesto las cualidades requeridas para tener un desempeño aceptable.

**Egreso.** El egresado del programa tendrá competencias para incidir en las tres funciones sustantivas. Como docente tendrá conocimiento sobre opciones innovadoras para el desarrollo de su práctica profesional y como filosofía de trabajo poseerá una tendencia hacia el uso de medios auxiliares como recurso cotidiano. La experiencia que se deriva del uso de internet y otros medios, le será de gran utilidad a este aspecto.

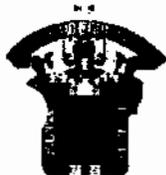
Ligada a la anterior, la función de investigación es incluida en varios cursos de donde obtendrá una visión crítica que le permitirá abordar los problemas en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en su entorno, tanto mediante experimentación personal en el aula o en línea, como por el planteamiento y desarrollo de proyectos formales de investigación educativa, para lo cual conjugará conocimientos de contenidos matemáticos, didácticos, metodológicos y epistemológicos.

Asimismo, estará capacitado para participar en labores de extensión, tales como la formación de profesores e investigadores en programas subsecuentes que puedan implementarse, en reformas curriculares tendientes a su flexibilización y modernización, en la elaboración de materiales de estudio, especialmente en línea, y en la difusión de nuevas opciones de enseñanza, entre otras posibilidades.

**viii. Metodología empleada para el diseño curricular.** En este caso, revisión. Se consideraron las sugerencias recibidas en la evaluación de CONACYT, los resultados registrados con generaciones previas y las opiniones de los miembros de la Junta Académica y los asesores que han colaborado en la impartición de los cursos de la maestría.

Por otro lado, en respuesta a la tendencia global a transformar los planes de estudio hacia el enfoque basado en competencias, fueron analizados el plan de estudios y los programas de cursos para dar cabida a esa corriente.





lx. **Estructura del Plan de Estudios.** Contiene áreas determinadas, con un valor de créditos asignados a cada materia y un valor global, de acuerdo a los requerimientos establecidos por área para ser cubiertos por los alumnos y se organiza conforme a la siguiente estructura:

AREAS DE FORMACIÓN	CRÉDITOS	%
Área de Formación Básico Particular Obligatoria	64	61.5
Área de Formación Optativa Abierta	40*	38.5
Número mínimo de créditos para obtener el grado:	104*	100

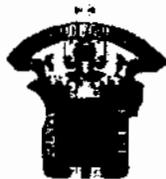
\*Previamente ocho créditos más.

La lista de asignaturas correspondiente a cada área se describe a continuación:

**Área de Formación Básico Particular Obligatoria (Sin cambios)**

UNIDAD DE ENSEÑANZA	TIPO	HORAS BCA*	HORAS AMI**	HORAS TOTALES	CRÉDITOS	PRQ
Estadística y Experimentación Educativa	C	64	64	128	8	
Álgebra Superior	C	64	64	128	8	
Teorías del Aprendizaje	C	64	64	128	8	
Teorías de la Enseñanza	C	64	64	128	8	
Diseño Instruccional	C	64	64	128	8	
Cálculo Superior	C	64	64	128	8	
Evaluación	C	64	64	128	8	
Seminario de Investigación en Matemática Educativa I	S	16	16	32	2	
Seminario de Investigación en Matemática Educativa II	S	16	16	32	2	
Seminario de Investigación en Matemática Educativa III	S	16	16	32	2	
Seminario de Investigación en Matemática Educativa IV	S	16	16	32	2	
Totales:		512	512	1024	64	





Área de Formación Optativa Abierta (Sin cambio, sólo una materia menos)

UNIDAD DE ENSEÑANZA	TIPO	HORAS BCA*	HORAS AMI**	HORAS TOTALES	CRÉDITOS	PRQ
Álgebra y su Desarrollo Conceptual	C	64	64	128	8	
Geometría y su Desarrollo Conceptual	C	64	64	128	8	
Cálculo y su Desarrollo Conceptual	C	64	64	128	8	
Álgebra Lineal	C	64	64	128	8	
Álgebra Moderna	C	64	64	128	8	
Didáctica del Álgebra	C	64	64	128	8	
Didáctica del Cálculo	C	64	64	128	8	
La Computadora en la Enseñanza de las Matemáticas	C	64	64	128	8	
Probabilidad y Estadística I	C	64	64	128	8	
Probabilidad y Estadística II	C	64	64	128	8	
Estadística no Paramétrica	C	64	64	128	8	
Geometría Moderna	C	64	64	128	8	
Variable Compleja	C	64	64	128	8	
Análisis Real	C	64	64	128	8	
Análisis Vectorial	C	64	64	128	8	
Ecuaciones Diferenciales I	C	64	64	128	8	
Ecuaciones Diferenciales II	C	64	64	128	8	
Métodos Numéricos	C	64	64	128	8	
Programación Lineal	C	64	64	128	8	
Herramientas de Cómputo en Matemáticas	C	64	64	128	8	
Temas Selectos de Matemática Educativa	C	64	64	128	8	

\* Horas actividad bajo conducción de un académico

\*\* Horas actividad de manera independiente

La elección de materias optativas será hecha por cada alumno con la asesoría de su tutor, razón por la cual no se indican materias seriadas.

Cada semestre se ofrecerá el correspondiente Seminario de Investigación en Matemática Educativa, materias obligatorias y materias optativas, para garantizar cubrir el total necesario. Cursarán cuatro materias cada semestre, ya incluidos los seminarios de Investigación, que tienen un cuarto de la carga horaria que los demás cursos, de manera que se completarán los créditos requeridos en dos años.

x. **Modalidad en que se impartirá.** Escolarizada y a distancia, para operar bajo el sistema de créditos.

xí. **Criterios para su implementación.** Se aprovechará la experiencia acumulada desde el inicio de labores de la Sección de Matemática Educativa en 1984, primero en el Centro Regional de Tecnología Educativa, que después fue la Dirección de Desarrollo Académico y posteriormente pasó a formar parte de la estructura del Departamento de Matemáticas del CUCEI, en 1993.

xii. **Transición entre planes de estudio.** Recién egresó la segunda generación de estudiantes de la Maestría según el plan de estudios vigente y en razón del modesto cambio propuesto, no se esperan dificultades pues no hay alumnos rezagados que cursaran materias simultáneamente en dos planes de estudio o bien para los que ingresen en la siguiente generación..

xiii. **Plan de evaluación del programa.** De acuerdo a las indicaciones vertidas en el Reglamento de Posgrados de la Universidad de Guadalajara, se tiene la intención de hacer una revisión formal del plan de estudios, por lo menos cada dos años. Además de la evaluación derivada del propio desarrollo del posgrado,





se pretende hacer un seguimiento que permita considerar los diferentes factores que giran alrededor del proyecto.

También se tiene planeado desarrollar un seminario en donde participen los diferentes asesores, para evaluar conjuntamente los avances, abordar documentos relacionados y definir líneas de trabajo para mejorar la calidad, adecuar y mantener vigente el plan de estudios. Así mismo se han establecido vínculos con posgrados con líneas semejantes (de las Universidades de Sonora, Michoacán y Guerrero), a fin de compartir experiencias y participar en los diferentes foros donde se comenta la problemática de los posgrados.

**xiv. Tipo de Programa:** Profesionalizante.

**xv. Duración del programa:** Dos años, además del propedéutico.

**xvi. Planta Académica y líneas de investigación**

La misma, integrada por el Cuerpo Académico Matemática Educativa Avanzada, que tiene nivel consolidado de PROMEP, además de dos colaboradores que cuentan con reconocimiento del SNI.

**Líneas de Investigación:**

**1. Desarrollo y aplicación de tecnologías de informática y comunicaciones en Matemática Educativa** para generación y aplicación del conocimiento en el diseño y mejoramiento de los programas de formación de profesores de matemáticas, en ambientes virtuales. Se planea consolidar el trabajo previo e impulsar la producción relacionada con objetos para el aprendizaje, de acuerdo a los lineamientos previstos por el Comité de Estándares para Tecnología de Aprendizaje (LTSC, *Learning Technology Standard Committee*) del Instituto de Ingenieros Electrónicos y Eléctricos, con la intención de integrar un banco que pueda ser consultado en línea por toda la comunidad.

**2. Desarrollo y aplicación de tecnologías pedagógicas y modelos didácticos** en la enseñanza, con la que se pretende incidir en los procesos de sistematización de las actividades de docencia y particularmente en evaluación y diseño curricular. Se tiene claro que cada vez más, el trabajo de los profesores será permeado por el empleo de las nuevas tecnologías, por lo que esta línea ofrecerá posibilidades para estar a la vanguardia en el desarrollo de opciones educativas.

Entre otras varias opciones, se planea estudiar la aplicación de paquetes de cómputo, tales como *Maple* en las investigaciones y enseñanza de las matemáticas (Cálculo Superior, Álgebra Lineal, Análisis Vectorial, Ecuaciones diferenciales) y de *Cabri géomètre* en la enseñanza de Geometría Euclídeana.

Otra opción en este rubro tiene que ver con el desarrollo de investigación básica relacionada con lectomatemáticas, pues resulta claro que los procesos de modelaje matemático representan un obstáculo en todas las disciplinas relacionadas.

**3. Diseño y construcción de cursos**, que implica el diseño instruccional para apoyar el desarrollo de cursos que se desarrollarán de manera autogestiva, tanto en forma independiente, como en Centros de Autoacceso, con o sin asesoría presencial y entonces es requerido estudiar cómo se produce el aprendizaje en tal escenario. Igualmente relacionado se tiene el diseño y evaluación de cursos para modalidad a distancia. A partir de modelo que ha sido construido, se planea elaborar guías de estudio, materiales didácticos e instrumentos de evaluación para determinar los efectos que tienen sobre el aprendizaje de los estudiantes, así como investigar los procesos que se dan en el trabajo a distancia.

**xvii. Infraestructura física y apoyo administrativo.** Se cuenta con recursos que han probado la suficiencia para probar una atención adecuada a los estudiantes de ambas modalidades. La estructura administrativa del CUCEI y en particular del Departamento de Matemáticas, provee apoyo adecuado para el desarrollo de las funciones inherentes al posgrado.

**xviii. Criterios de calidad** (Según Artículo 19, del RGP).





I. **Valoración general.** Ha sido evaluado positivamente por diferentes instancias, como es el caso de CONACYT (incluida en el padrón del PNPC) los CIIES y el propio centro. Se han cumplido las indicaciones recibidas. La alta demanda del posgrado es un notable indicador de la valía del programa.

II. **Operación.** Se han atendido varias generaciones, sin que se hayan presentado dificultades que obstruyeran el buen funcionamiento del programa.

III. **Plan de estudios.** Ha sido revisado en diferentes momentos y atendido las sugerencias de expertos, además de aprovechar la experiencia obtenida en ya más de 25 años de operación.

IV. **Evaluación.** fue evaluada positivamente por el comité de ciencias exactas de los CIIES, el CONACYT (incluida en el padrón del PNPC). También ha recibido buenas críticas de los responsables de programas semejantes.

V. **Planta académica.** Se cumple con el requisito de contar con seis académicos de tiempo completo, pues además se cuenta con académicos que colaboran con el programa. Se cuenta con profesores que tienen varias décadas en el ejercicio profesional y jóvenes que podrán tomar la estafeta en el futuro.

VI. **Número mínimo y máximo.** Se indica mínimo uno y máximo 30.

VII. **Seguimiento de estudiantes y egresados.** La junta académica analiza regularmente el desempeño de los estudiantes, además de que se asigna un tutor en razón de la afinidad que exista entre la línea de investigación del académico y el proyecto de tesis que pretende desarrollar el alumno. El seguimiento de egresados muestra que la casi totalidad han mejorado sus condiciones laborales como resultado de la formación recibida y ponen en práctica lo aprendido en el programa. Muchos se han constituido en líderes académicos en sus centros de trabajo.

VIII. **Productos académicos de la planta docente.** Existe abundante producción académica comprobable, que ha sido presentada en diferentes foros, lo que se refleja fehacientemente en las puntuaciones obtenidas en el Programa de Estímulos, ya que regularmente se han logrado niveles entre los más altos.

IX. **Infraestructura.** Como se mencionó en párrafos anteriores, se ha mostrado constar con suficientes recursos para atender adecuadamente a los estudiantes de ambas modalidades.

X. **Vinculación.** Se integro una red de colaboración, apoyada por PROMEP, con los cuerpos académicos de las Universidades de Sonora, Michoacán y Montreal. También se mantienen vínculos con los cuerpos de los nodos del Programa Nacional de Formación y Actualización de Profesores de Matemáticas, particularmente en la participación en seminarios temáticos en los que los investigadores de cada lugar exponen su trabajo ante la comunidad, lo que permite un intercambio de ideas y apoyo en las áreas de interés común.

Entre las líneas que cuentan con mayor número de participantes se cuentan álgebra, geometría, cálculo, probabilidad y estadística. En los últimos años se ha intensificado el trabajo en el tema de innovaciones en la enseñanza de las matemáticas que tiene como centro el empleo de la computadora y la educación a distancia.

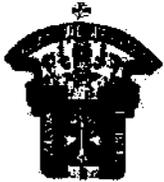
De cuenta propia se ha organizado ya por ocho años seguidos, un Congreso Virtual sobre la Enseñanza de las Matemáticas, en el que han participado académicos de toda Ibero América y en colaboración con la red y la Asociación Mexicana de Investigadores del uso de la Tecnología en Educación Matemática, cuatro Seminarios Nacionales de Tecnología Computacional en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas, el último en nuestra sede.

XI. **Recursos financieros para la operación del programa.** Se ha contado con apoyo de diferentes instancias, como la SESIC/PNFAPM, SUPERA, PROMEP, así como de la propia institución, además de los ingresos propios por cuotas de propedéutico.

xix. **Número máximo y mínimo.** Ya mencionado.

xx. **Recursos financieros.** Ya mencionado.





Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías  
División de Ciencias Básicas  
Departamento de Matemáticas  
Sección de Matemática Educativa



## Maestría en Enseñanza de las Matemáticas

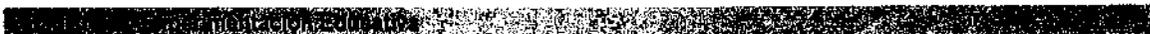
Contenido *Mismos cursos*  
Y *Mismos programas*

Bibliografía

Guadalajara, Jal. abril de 2010.

**Maestría en Enseñanza de las Matemáticas**  
**Contenidos y Bibliografía de los Cursos**

MATERIAS
Estadística y Experimentación Educativa
Álgebra Superior
Teorías del Aprendizaje
Teorías de la Enseñanza
Diseño Instruccional
Cálculo Superior
Evaluación
Seminario de Investigación en Matemática Educativa I
Seminario de Investigación en Matemática Educativa II
Seminario de Investigación en Matemática Educativa III
Seminario de Investigación en Matemática Educativa IV
Álgebra y su Desarrollo Conceptual
Geometría y su Desarrollo Conceptual
Cálculo y su Desarrollo Conceptual
Álgebra Lineal
Álgebra Moderna
Didáctica del Álgebra
Didáctica del Cálculo
La Computadora en la Enseñanza de las Matemáticas
Probabilidad y Estadística I
Probabilidad y Estadística II
Estadística no Paramétrica
Geometría Moderna
Variable Compleja
Análisis Real
Análisis Vectorial
Ecuaciones Diferenciales I
Ecuaciones Diferenciales II
Métodos Numéricos
Programación Lineal
Herramientas de Cómputo en Matemáticas
Temas Selectos de Matemática Educativa



- I. Muestreo y distribuciones empíricas**
  - I.1. Niveles de Medición
  - I.2. Técnicas de Muestreo
  - I.3. Distribuciones de Frecuencia y sus Gráficos (histograma, polígono de frecuencias)
  - I.4. Medidas de Tendencia Central
  - I.5. Medidas de Dispersión
  
- II. Estimación y prueba de hipótesis**
  - II.1. Intervalos de confianza para la media y la proporción
  - II.2. Hipótesis estadísticas con relación a medias, proporciones y diferencias de medias de proporciones
  - II.3. Errores tipo I y II al probar hipótesis
  
- III. El diseño estadístico de experimentos**
  - III.1. Las fuentes de datos
  - III.2. El uso del promedio y los errores de análisis
  - III.3. Conceptos básicos del diseño de experimentos
  - III.4. Fuentes de invalidez internas y externas
  - III.5. Directrices para la ejecución de un experimento
  
- IV. Diseños pre-experimentales**

- IV.1. Estudio de caso con una sola medición
  - IV.2. Diseño posttest-posttest de un solo grupo
  - IV.3. Comparación con un grupo estático
- V. **Diseños cuasi-experimentales**
- V.1. Diseño de grupo de control con posttest únicamente y grupos intactos (estáticos)
  - V.2. Diseño de grupo de control con pretest y posttest y grupos intactos (estáticos)
  - V.3. Series cronológicas de un solo grupo. Series cronológicas con múltiples grupos. Series cronológicas con repetición de estímulo.
  - V.4. Diseños de series cronológicas con tratamientos múltiples
- VI. **Diseños experimentales**
- VI.1. Diseño solo con posttest y grupo de control
  - VI.2. Diseño pretest-posttest con grupo de control
  - VI.3. Diseño de cuatro grupos de Solomon
  - VI.4. Series cronológicas múltiples. Series cronológicas con repetición de estímulo
  - VI.5. Diseños con tratamientos múltiples. Diseños factoriales
- VII. **Regresión y correlación**
- VII.1. Coeficiente de correlación lineal simple y coeficiente de determinación
  - VII.2. Regresión lineal simple
  - VII.3. Correlación múltiple y correlación parcial
  - VII.4. Regresión lineal múltiple
- VIII. **Análisis de varianza**
- VIII.1. Fundamento conceptual del análisis de varianza
  - VIII.2. Análisis de varianza para un criterio de clasificación
  - VIII.3. Análisis de varianza para varios criterios de clasificación
  - VIII.4. Análisis de covarianza
- IX. **Confiabilidad de instrumentos**
- IX.1.  $r_{xx}$  de Spearman-Brown,  $\alpha$  de Cronbach
  - IX.2. Instrumentación
  - IX.3. Ubicación y limitación de información
  - IX.4. Análisis durante la recolección de información
  - IX.5. Análisis interno. Análisis cruzado

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Campbell, D. y Stanley, J. (2002). *Diseños experimentales y cuasixperimentales en la investigación social*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Pagano, R. (1999). *Estadística para las ciencias del comportamiento* (5ª. ed.), México: Tompson.
- Sampieri, R., Collado, C. y Lucio, P. (2003). *Metodología de investigación* (3ª. ed.). México: McGraw – Hill.
- BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**
- Berenson, M.L. y Levine, D.M. (1994). *Estadística básica en administración, conceptos y aplicaciones*. México: Prentice Hall.
- Blalock, H. M. (1986). *Estadística SOCIAL*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Cortés, F. y Rubalcava, R. M. (1987). *Métodos estadísticos aplicados a la investigación en ciencias sociales: análisis de asociación*, El Colegio de México, México.
- Glass, G. V. y Stanley, J. C. (1991). *Métodos estadísticos aplicados a las ciencias sociales*. México: Prentice Hall.
- Gibbons, J. D. (1993). *Nonparametric measures of association*. Sage University Paper Series on Quantitative Applications in the Social Sciences, series No. 07-091.
- Gibbons, J. D. (1993). *Nonparametric statistics: An introduction*. Sage University Paper Series on Quantitative Applications in the Social Sciences, series No. 07-090.
- Hanushek, E. A. y Jackson, J. E. (1977). *Statistical methods for social scientists*. Academic Press Inc.
- Iversen, G. R. y Norpoth, H. (1976). *Analysis of variance*. Sage University Paper Series on Quantitative Applications in the Social Sciences, series No. 07-001.
- Kalton, G. (1983). *Introduction to survey sampling*. Sage University Paper Series on Quantitative Applications in the Social Sciences, series No. 07-035.
- Levin, J. (1979). *Fundamentos de estadística en la investigación social*. México: Haría.
- Lewis-Beck, M. S. (1985). *Applied regression: an introduction*. Sage University Paper Series on Quantitative Applications in the Social Sciences, series No. 07-022.

- Mohr, L. B. (1991). *Understanding significance testing*. Sage University Paper Series on Quantitative Applications in the Social Sciences, series No. 07-073.
- Montgomery, D.C. (1991). *Diseño y análisis de experimentos*. México: Iberoamericana.
- Siegel, S. (1991). *Estadística no paramétrica*. México: Trillas.
- Travers, R. (1986). *Introducción a la investigación educativa*. Barcelona: Paidós Educador.
- Weisberg, H. F. (1992). *Central tendency and variability*, Sage University Paper Series on Quantitative Applications in the Social Sciences, series No. 07-083.

## RECURSOS DE WEB

Ligas electrónicas que pueden consultarse para temas relacionados con investigación educativa:

Aprendizaje colaborativo a través del correo electrónico: <http://www.uib.es/depart/gte/revelec3.html>

ITESM. (2003). Módulo 2. Teorías que explican el uso de la tecnología en educación. Accedido el 10 de febrero de 2003, desde [http://cursos.itesm.mx/bin/common/course.pl?course\\_id=12539\\_1&frame=top](http://cursos.itesm.mx/bin/common/course.pl?course_id=12539_1&frame=top)

Revista de Educación: <http://educacion.jalisco.gob.mx/consulta/educar/12/12indica.html>

Revista Iberoamericana de Educación

unos artículos interesantes (referentes a educación y tecnología), en el número 24: <http://www.campus-oei.org/revista/index.html>

Revista Electrónica de Metodología Aplicada (1998). [http://www.uniovi.es/user\\_html/herrero/REMA/](http://www.uniovi.es/user_html/herrero/REMA/)

Dentro de un menú de temas, está el artículo "La calidad del muestreo en las investigaciones sociales". El documento contiene 7 apartados, el número dos se titula: "Sobre el muestreo"; es un texto sobre definiciones del muestreo y la importancia de la inferencia estadística; además contiene una extensa bibliografía, a la que se accede en forma de hipertexto. No se observan recursos multimedia de otra naturaleza.

*Scientific Research in Education*: <http://www.tcrecord.org/Content.asp?ContentID=11165>

También: <http://www.tcrecord.org/Collection.asp?CollectionID=66>

Más una lista de recursos que pueden consultar:

<http://www.mec.es/cide/>

[http://affiliate.es.esspotting.com/search/follow\\_through.asp?url=http%3A%2F%2Fwww%2Eum%2Ees%2F%7Edepmide%2FRIE&affiliateid=6&pos=0&keyword=investigaci%F3n+Educativa&0d7cdf9=http://www.um.es/~depmide/RIE](http://affiliate.es.esspotting.com/search/follow_through.asp?url=http%3A%2F%2Fwww%2Eum%2Ees%2F%7Edepmide%2FRIE&affiliateid=6&pos=0&keyword=investigaci%F3n+Educativa&0d7cdf9=http://www.um.es/~depmide/RIE)

<http://redie.ens.uabc.mx/>

<http://www.um.es/~depmide/RIE/>

<http://innovemos.unesco.cl/red/informa/noticias/granadasep2003.act>

<http://www2.uca.es/RELIEVE>

<http://www.metabase.net/docs/upn/22690.html>

[http://affiliate.es.esspotting.com/search/follow\\_through.asp?url=http%3A%2F%2Fwww%2Emec%2Ees%2F%7Ecide&affiliateid=6&pos=0&keyword=investigaci%F3n+Educativa&0d7cdf9=http://www.mec.es/cide](http://affiliate.es.esspotting.com/search/follow_through.asp?url=http%3A%2F%2Fwww%2Emec%2Ees%2F%7Ecide&affiliateid=6&pos=0&keyword=investigaci%F3n+Educativa&0d7cdf9=http://www.mec.es/cide)

<http://www.uca.es/HEURESIS/>

[http://www.vyd.com.mx/portal\\_educacion.htm](http://www.vyd.com.mx/portal_educacion.htm)

[http://affiliate.es.esspotting.com/search/follow\\_through.asp?url=http%3A%2F%2Fwww%2Euca%2Ees%2FRRELIEVE&affiliateid=6&pos=0&keyword=investigaci%F3n+Educativa&0d7cdf9=http://www2.uca.es/RELIEVE](http://affiliate.es.esspotting.com/search/follow_through.asp?url=http%3A%2F%2Fwww%2Euca%2Ees%2FRRELIEVE&affiliateid=6&pos=0&keyword=investigaci%F3n+Educativa&0d7cdf9=http://www2.uca.es/RELIEVE)

<http://www.psicologiacientifica.com/a-educa.htm>

<http://innovemos-p.unesco.cl/red/informa/noticias/granadasep2003.act>

<http://www.comie.org.mx/>

<http://www.comie.org.mx/revista.htm>

<http://www.uca.es/RELIEVE/>

[http://affiliate.es.esspotting.com/search/follow\\_through.asp?url=http%3A%2F%2Fwww%2Euv%2Ees%2FRRELIEVE&affiliateid=6&pos=0&keyword=investigaci%F3n+Educativa&0d7cdf9=http://www.uv.es/RELIEVE](http://affiliate.es.esspotting.com/search/follow_through.asp?url=http%3A%2F%2Fwww%2Euv%2Ees%2FRRELIEVE&affiliateid=6&pos=0&keyword=investigaci%F3n+Educativa&0d7cdf9=http://www.uv.es/RELIEVE)

[http://vod.subportal.com/dir/World/Espa\\_f1ol/Educaci\\_f3n](http://vod.subportal.com/dir/World/Espa_f1ol/Educaci_f3n)

[http://affiliate.es.esspotting.com/search/follow\\_through.asp?url=http%3A%2F%2Fdewey%2Euab%2Ees%2Fpmarques%2Fuabinvte%2Ehtm&affiliateid=6&pos=0&keyword=investigaci%F3n+Educativa&0d7cdf9=http://dewey.uab.es/pmarques/uabinvte.htm](http://affiliate.es.esspotting.com/search/follow_through.asp?url=http%3A%2F%2Fdewey%2Euab%2Ees%2Fpmarques%2Fuabinvte%2Ehtm&affiliateid=6&pos=0&keyword=investigaci%F3n+Educativa&0d7cdf9=http://dewey.uab.es/pmarques/uabinvte.htm)

<http://www.ife.edu.mx/>

<http://www.um.es/siu/bumu/b139.htm>

[http://arabrest.subportal.com/dir/World/Espa\\_f1ol/Educaci\\_f3n](http://arabrest.subportal.com/dir/World/Espa_f1ol/Educaci_f3n)

<http://innovemos-p.unesco.cl/red/informa/noticias/coniedic2002.act>

<http://galeon.com/competitividad/cvitae34275.html>

<http://www.uv.es/RELIEVE>

[http://beaneez.subportal.com/dir/World/Espa\\_f1ol/Educaci\\_f3n](http://beaneez.subportal.com/dir/World/Espa_f1ol/Educaci_f3n)

[http://d9cc.subportal.com/dir/World/Espa\\_f1ol/Educaci\\_f3n](http://d9cc.subportal.com/dir/World/Espa_f1ol/Educaci_f3n)

[http://www.sep.gob.mx/wb2/sep/sep\\_3464\\_programa\\_de\\_fomento\\_](http://www.sep.gob.mx/wb2/sep/sep_3464_programa_de_fomento_)

<http://www.plaza-del-cielo.org/homeinveseduc.htm>

<http://www.campus-oei.org/revista/deloslectores/370Restrepo.PDF>  
<http://www.metabase.net/docs/upn/22692.html>  
<http://www.mec.es/cide/investigacion/recursos/recursos.htm>  
<http://cpeip.mineduc.cl/investigacion/sala.php>  
[http://biglion.subportal.com/dir/World/Espa\\_f1ol/Educaci\\_f3n](http://biglion.subportal.com/dir/World/Espa_f1ol/Educaci_f3n)  
<http://www.unam.mx/comie/>  
<http://radie.ens.uabc.mx/vol1no1/contenido-editorial.html>  
<http://www.teos.it/refs/valutazione/biblio/bibsobre.html>  
<http://cpelp.mineduc.cl/investigacion/index.php>  
[http://rep2.subportal.com/dir/World/Espa\\_f1ol/Educaci\\_f3n](http://rep2.subportal.com/dir/World/Espa_f1ol/Educaci_f3n)  
<http://www.uv.es/~afiaga/investig.html>

- I        **NUMEROS COMPLEJOS:** 1. Definición y propiedades, 2. Forma polar. Identidad de Euler, 3. Potencias y raíces
- II       **RAÍCES DE POLINOMIOS:** 1. Teorema fundamental del Algebra, 2. Relaciones de Vieta para las raíces y los coeficientes de un polinomio, 3. Raíces enteras y racionales,        a) División sintética, b) Raíces múltiples, 4. Transformación de un polinomio.
- III      **COTAS Y SEPARACIÓN DE LAS RAÍCES DE UN POLINOMIO:** 1. Cotas de los polinomios: a) módulo de las raíces. b) método de radicales. c) método de Newton. 2. Regla de los signos de Descartes. 3. Teorema de Budan-Fourier
- IV      **APROXIMACIÓN NUMÉRICA DE RAÍCES:** 1. Método de Bisección. Teorema de Rolle, 2. Método de aproximaciones sucesivas, 3. Método de la secante, 4. Método de Newton,
- V        **SUCESIONES :** a) Definición y operaciones con sucesiones, b) Sucesiones monótonas y acotadas, c) Límite de una sucesión, d) Teoremas importantes sobre límites.
- VI      **SERIES:** 1. Definición y propiedades, 2. Criterios de convergencia para series de términos positivos, 3. Criterios para series de términos positivos y negativos.
- VII     **SERIES DE POTENCIAS:** 1. Definición, 2.        Radio de convergencia, 3.        Serie de Taylor, 4. Aplicaciones

#### **Bibliografía**

- Albert, A. (1961). *Algebra Superior*. México: Uteha.
- Angel, A.R. (2008). *Intermediate algebra for college students (7a. Ed.)*. USA: Pearson.
- Cárdenas, Luis. Raggi y Tomás. (1983). *Algebra Superior*. Trillas.
- Castillo, A. y Fernández, C. (1986). *Series Tomo I*. Ministerio de Cultura de Cuba
- Chapra, S. y Canale, R. (1987). *Métodos Numéricos Para Ingenieros*. Mc. Graw Hill.
- De Oteyza, E. (2006). *Conocimientos fundamentales de matemáticas: álgebra*. México: Pearson.
- Demana, F.D. (2009). *Matemáticas universitarias introductorias: con nivelador mymathlab*. México: Pearson.
- Hall Knight. (1982). *Algebra Superior*. Uteha.
- Lápiz Tinta Editores (2008). *Esenciales de álgebra*. México: Santillana.
- Larson, R. (2008). *Precálculo*. México: Reverté.
- Lehmann, Ch. (1984). *Algebra*. Limusa
- Nakamura, S. (1992). *Métodos Numéricos Aplicados Con Software*. Prentice Hall.
- Pantoja, R. (2003). *Teoría de Polinomios de grado superior con soporte en el programa Mathcad*. CUCEI. Universidad de Guadalajara.
- Piskunov, N. (1993). *Cálculo Diferencial E Integral*. Quinto Sol.
- Rivera, A. (1984). *Series*. Departamento de Matemática Educativa del CINVESTAV
- Rivera, A. (1987). *Sucesiones*. PNFAPM. Departamento de Matemática Educativa del CINVESTAV
- Santos, L.M. (2007). *La resolución de problemas matemáticos: fundamentos cognitivos*. México: Trillas.
- Swokowski. (1981). *Algebra Y Trigonometría Con Geometría Analítica*. Grupo Editorial Iberoamérica.
- Uspensky, J. V. (1967). *Teoría de Ecuaciones*. Limusa.
- Zill, D. (1987). *Cálculo Con Geometría Analítica*. Grupo Editorial Iberoamérica.

#### **1. Conductismo**

- Principios
- Contribuciones
- Críticas

#### **2. Aprendizaje y Cognición**

- Teoría sobre el procesamiento de la información
- Memoria sensitiva
- Memoria Operante
- Memoria a largo plazo
- Concepciones alternativas de la cognición

- La metáfora semiótica
- 3. *Aprendizaje Significativo*
  - Estructuras cognitivas
  - Adquisición y retención del conocimiento
  - Aprendizaje significativo y práctica escolar
- 4. *Teoría de esquemas y modelos mentales*
  - Teoría de esquemas
  - Modelos mentales
- 5. *Epistemología Genética*
  - La epistemología genética Piagetiana
  - Alternativas cognitivas a la epistemología genética
- 6. *Teorías Interaccionistas de Desarrollo Cognitivo*
  - El trabajo de Bruner
  - Vigotsky: La formación social de la mente
- 7. *Aprendizaje y Motivación*
  - Fuentes de motivación
  - El modelo ARCS
- 8. *Constructivismo*
  - Asunciones constructivistas sobre el aprendizaje
  - Metas de aprendizaje constructivistas

Condiciones constructivistas para el aprendizaje

#### **Bibliografía**

- Araujo, U. y Sastre, G. (Eds.) (2008). *El aprendizaje basado en problemas*. Barcelona: Gedisa.
- Ardila, R. (2007). *Psicología del aprendizaje* (ed. 27). México: Siglo XXI.
- Argudín, Y. (2005). *Educación basada en competencias*. México: Trillas.
- Ausubel D.P., Novack J.D., Hanesian H. (1993). *Psicología educativa* (6a. imp.), México: Trillas.
- Bachelard, G. (1948). *La formación del espíritu científico*. México: Siglo XXI.
- Callejas, M.M. (2005). *Desarrollo de competencias en ciencia e ingenierías: hacia una enseñanza problematizada*. Bogotá: C.E. Magisterio.
- Campos, A. (2005). *Mapas conceptuales, mapas mentales y otras formas de representación del conocimiento*. Bogotá: Magisterio.
- Constructivism (s/f). Consultado el 13 de febrero de 2007 en: <http://www.funderstanding.com/constructivism.cfm>
- CUDenver (January 22, 2007). What is activity theory? Consultado en 12 de marzo de 2007 en: [http://carbon.cudenver.edu/~mryder/ftc\\_data/ect\\_dff.html](http://carbon.cudenver.edu/~mryder/ftc_data/ect_dff.html)
- DeMar, G. (s/f). *Behaviorism*. Consultado el 13 de febrero de 2007 en: [http://www.forerunner.com/forerunner/X0497\\_DeMar\\_-\\_Behaviorism.html](http://www.forerunner.com/forerunner/X0497_DeMar_-_Behaviorism.html)
- Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista* (2ª. ed.). México: McGraw Hill.
- Driscoll Marcy P. (2005). *Psychology of Learning for Instruction*, Needham Heights MA: Allyn & Bacon.
- Kasuga, L., Gutiérrez, C. y Muñoz, J.D. (2004). *Aprendizaje acelerado. Estrategias para la potencialización del aprendizaje*. México: G.E. Tomo.
- Lozano, A. (2008). *Estilos de aprendizaje y enseñanza*. México: Trillas.
- Naval, C. (2008). *Enseñar y aprender. Una propuesta didáctica*. España: Universidad de Navarra.
- Noguerol, A. (2007). *Técnicas de aprendizaje y estudio* (3ª. Ed.). *Aprender en la escuela*. Barcelona: Grao.
- On Purpose Associatss. (s/f). *Neuroscience*. Consultado el 12 de febrero de 2007 en: <http://www.funderstanding.com/neuroscience.cfm>
- Ontoria, A, Ballesteros, A., Cuevas, C., Giraldo, L., Martín, I., Molina, A., Rodríguez, A. y Vélez, U. (2006). *Mapas conceptuales* (ed. 13 ). Madrid: Narcea.
- Quesada, R. (2009). *Estrategias para el aprendizaje significativo*. México: LIMUSA.
- Paya, A. (2008). *Aprender Jugando*. Valencia: U. de Valencia.
- Pere, P. (Última revisión: 17/08/04). *Los procesos de enseñanza y aprendizaje*. Departamento de Pedagogía Aplicada, Facultad de Educación, UAB. Consultado el 12 de enero de 2006 en: <http://dewey.uab.es/paplicada>.
- Tobón, S. (2006). *Formación basada en competencias* (2ª. ed.). Bogotá: ECOE Ediciones.
- Villa, A. y Poblete, M. (2008). *Aprendizaje basado en competencias*. Bilbao: Ediciones Mensajero.
- Woolfolk, A. E. (2006). *Psicología Educativa* (9a. Ed.). México: Pearson Educación.
- Zabala, A. y Arnau, L. (2007). *Cómo aprender y enseñar competencias*. México: Grao/Colofón.

2. **Conductismo.**
  - Implicaciones para la instrucción
3. **Aprendizaje y Cognición.**
  - Implicaciones para la instrucción
4. **Aprendizaje Significativo**
  - Aprendizaje significativo y práctica escolar, Implicaciones para la instrucción
5. **Teoría de esquemas y modelos mentales**
  - Implicaciones para la instrucción
6. **Epistemología Genética**
  - Implicaciones para la instrucción
7. **Teorías Interaccionistas de Desarrollo Cognitivo**
  - Implicaciones para la instrucción
8. **Aprendizaje y Motivación**
  - Implicaciones para la instrucción
9. **Aprendizaje e Instrucción**
  - La teoría de la instrucción de Gagné
  - Las condiciones del aprendizaje
10. **Constructivismo**
  - Métodos constructivistas de enseñanza
11. **Modelos de Enseñanza**
  - Conceptualización
  - Familias de modelos
  - Instrucción directa (Conductista)
  - El modelo de discusión en clase (Integrativo)
  - El modelo de Grupos Cooperativos (Integrativo)
  - El modelo basado en la obtención de conceptos (Procesamiento de la Información)
  - Investigación Grupal (Social)
  - La enseñanza como desempeño asistido (Integrativo)
12. **Empleo de Recursos Didácticos,**
  - El empleo de las nuevas tecnologías,
  - Objetos para el aprendizaje (OPA's),
  - Bancos de OPA's

### **Bibliografía**

- Ardila, R. (2007). *Psicología del aprendizaje* (ed. 27). México: Siglo XXI.
- Araujo, U. y Sastre, G. (Eds.) (2008). *El aprendizaje basado en problemas*. Barcelona: Gedisa.
- Ausubel D.P., Novack J.D., Hanesian H. (1993). *Psicología educativa* (6a. imp.), México: Trillas.
- Argudin, Y. (2005). *Educación basada en competencias*. México: Trillas.
- Callejas, M.M. (2005). *Desarrollo de competencias en ciencia e ingenierías: hacia una enseñanza problematizada*. Bogotá: C.E. Magisterio.
- Campos, A. (2005). *Mapas conceptuales, mapas mentales y otras formas de representación del conocimiento*. Bogotá: Magisterio.
- Bachelard, G. (1948). *La formación del espíritu científico*. México: Siglo XXI.
- Driscoll M. P. (2005). *Psychology of Learning for Instruction*. Needham Heights MA: Allyn & Bacon.
- Garduño-Rubio, T. y Guerra-Sánchez M.E. (2008). *Una educación basada en competencias*. México: SM de Ediciones.
- Lozano, A. (2008). *Estilos de aprendizaje y enseñanza*. México: Trillas.
- Noguerol, A. (2007). *Técnicas de aprendizaje y estudio* (3ª. Ed.). *Aprender en la escuela*. Barcelona: Grao.
- Ontoria, A, Ballesteros, A., Cuevas, C., Giraldo, L., Martín, I., Molina, A., Rodríguez, A. y Vélez, U. (2006). *Mapas conceptuales* (ed. 13 ). Madrid: Narcea.
- Perrenoud, P. (2007). *Diez nuevas competencias para enseñar*. México: Grao/Colofón.
- Quesada, R. (2009). *Cómo planear la enseñanza estratégica*. México: LIMUSA.
- Quesada, R. (2009). *Estrategias para el aprendizaje significativo*. México: LIMUSA.
- Spiegel, A. (2008). *Planificando clases interesantes*. Buenos aires: E. Novedades Educativas.
- Tobón, S. (2006). *Formación basada en competencias* (2ª. ed.). Bogotá: ECOE Ediciones.
- Villa, A. y Poblete, M. (2008). *Aprendizaje basado en competencias*. Bilbao: Ediciones Mensajero.
- Woolfolk, A. E. (2006). *Psicología Educativa* (9a. Ed.). México: Pearson Educación.
- Zabala, A. y Amai, L. (2007). *Cómo aprender y enseñar competencias*. México: Grao/Colofón.

1. Conceptualización del DI
2. Influencia de las creencias
3. Modelos de DI

4. Análisis de necesidades
5. Seriación de contenidos
6. Evaluación
7. Modelos de enseñanza
8. Uso de recursos didácticos
9. Evaluación del DI

### **Bibliografía**

- Araujo, U. y Sastre, G. (Eds.) (2008). *El aprendizaje basado en problemas*. Barcelona: Gedisa.
- Argudin, Y. (2005). *Educación basada en competencias*. México: Trillas.
- Callejas, M.M. (2005). *Desarrollo de competencias en ciencia e ingenierías: hacia una enseñanza problematizada*. Bogotá: C.E. Magisterio.
- Campos, A. (2005). *Mapas conceptuales, mapas mentales y otras formas de representación del conocimiento*. Bogotá: Magisterio.
- Driscoll, M.P. (2005). *Psychology of learning for instruction*. Boston: Allyn and Bacon.
- Garduño-Rubio, T. y Guerra-Sánchez M.E. (2008). *Una educación basada en competencias*. México: SM de Ediciones.
- Hoogveld, A. (2003). *The Teacher as designer of Competency based Education*. Open University, Netherlands.
- Martínez Aldanondo, J. (2004). *La nueva educación para la Sociedad del Conocimiento*. Obtenido el 12/02/2005 de [www.gestiondelconocimiento.com](http://www.gestiondelconocimiento.com)
- Ontoria, A., Ballesteros, A., Cuevas, C., Giraldo, L., Martín, I., Molina, A., Rodríguez, A. y Vélez, U. (2006). *Mapas conceptuales* (ed. 13). Madrid: Narcea.
- Ornstein, A.C. y Hunkins, F.P. (2004). *Curriculum: foundations, principles and issues* (3a. ed.). Needham Heights, MA: Allyn and Bacon.
- Perrenoud, P. (2007). *Diez nuevas competencias para enseñar*. México: Grao/Colofón.
- Quesada, R. (2009). *Cómo planear la enseñanza estratégica*. México: LIMUSA.
- Sánchez, E. (2009). *Para un planeamiento estratégico de la educación*. Córdoba, Arg.: Ed. Brujas.
- Spiegel, A. (2008). *Planificando clases interesantes*. Buenos aires: E. Novedades Educativas.
- Tobón, S. (2006). *Formación basada en competencias* (2ª. ed.). Bogotá: ECOE Ediciones.
- Ulloa, R., Pantoja, R., Nesterova, E. y Radillo, M. (2007). *Fundamentación y construcción de guías de estudio. Ocho ejemplos*. Guedalajara: EdUG.
- Villa, A. y Poblete, M. (2008). *Aprendizaje basado en competencias*. Bilbao: Ediciones Mensajero.
- Woolfolk, A. E. (2006). *Psicología Educativa* (9a. Ed.). México: Pearson Educación.
- Zabala, A. y Arnau, L. (2007). *Cómo aprender y enseñar competencias*. México: Grao/Colofón.
- Encyclopedia of Educational Technology: <http://coe.sdsu.edu/eet/>
- Aprendizaje colaborativo a través del correo electrónico: <http://www.uib.es/depart/gte/revelec3.html>
- Arc Center and Consortium of Mathematics and its Applications: <http://www.arccenter.com/ap.com>
- Eisenhower National Clearinghouse for Mathematics and Science Education: <http://www.enc.org>
- Instituto Nacional de Calidad y Evaluación, INCE: <http://www.ince.mec.es>
- Instituto Freudenthal: <http://www.fi.uu.nl>
- K-12 Mathematics Curriculum Center and Education Development Center (NSF): <http://www.edc.org/mec>
- National Council of Teachers of Mathematics: <http://nctm.org/standards>
- Proyecto Internacional para la producción de Indicadores de los Resultados Educativos de los alumnos (PISA, OCDE): <http://www.pisa.oecd.org>
- Show-MeCenter and University of Missouri: <http://shormecenter.missouri.edu>
- Unión Matemática Nacional. ICMI. ICMI 9, Tokio: <http://www.mathunion.org/ICMI/>
- MasEducativa. Sitio que se encarga de difundir y promocionar recursos educativos a través de la internet: <http://usuarios.lycos.es/educa/>
- Recursos Tecnológicos para la Enseñanza Universitaria. Módulos didácticos sobre la utilidad y las posibilidades de los recursos tecnológicos para la docencia en la universidad: <http://www.leev.uma.es/biblos/material/index.htm>
- Campus virtual. Sitio que ofrece cursos on line. Ejemplifica el desarrollo de la WBT en el Mundo: <http://campus.esri.com/index.cfm?theme=usa>
- EduTech. Sitio sobre tecnología educativa, mantenido por TECFA en la Universidad de Ginebra, Suiza. Pueden buscarse temas relacionados alfabéticamente: [http://agora.unige.ch/tecfa/edutech/welcome\\_frame.html](http://agora.unige.ch/tecfa/edutech/welcome_frame.html)
- Web Base Training Information Center. Sitio informativo sobre todo lo relacionado con WBT: <http://www.webbasedtraining.com/>
- Universidad virtual del Tecnológico de Monterrey. Una de las primeras universidades virtuales en el mundo. <http://www.ruv.itesm.mx/>
- British Journal of Educational Technology. Provee artículos sobre los desarrollos de tecnología educativa. <http://www.blackwellpublishing.com/journal.asp?ref=0007-1013>
- Education World. Portal educativo muy completo y extenso: <http://www.education-world.com/>
- Education Policy Analysis Archives. Sitio con artículos interesantes en los que se analiza el tema de las nuevas tecnologías:

<http://olam.ed.asu.edu/epaa/>

Aprendizaje colaborativo: <http://www.igu.ac.uk/deliberations/collab.learning/panitz2.html>

El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica. Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo, ITESM.

<http://www.sistema.itesm.mx/va/dide/inf-doc/estrategias/abp.pdf>

Relación entre educación orientada a proyectos (POL) y Aprendizaje Basado en Problemas (PBL)

<http://www.unimaas.nl/pbl/general/general001-4.htm>

[http://www.unimaas.nl/uniscene/frames/workgroup\\_staffdev.htm](http://www.unimaas.nl/uniscene/frames/workgroup_staffdev.htm)

POL: <http://fie.engr.pitt.edu/fie99/papers/1229.pdf>

[http://www.ncrel.org/sdrs/areas/rpl\\_esys/collab.htm](http://www.ncrel.org/sdrs/areas/rpl_esys/collab.htm)

Test para docentes, autoevaluación y detección de estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje

<http://galeon.hispavista.com/aprenderaaprender/vak/vakaula.htm>

[http://galeon.hispavista.com/pcazu/guia\\_esti07.htm](http://galeon.hispavista.com/pcazu/guia_esti07.htm)

Objetos de aprendizaje: <http://online.bcit.ca/sidebars/current/index.htm>

██████████

Revista Mexicana de Investigación Educativa: <http://www.comie.org.mx/revista.htm>

Biblioteca digital de la Organización de Estados Iberoamericanos: <http://www.campus-oei.org/oeivirt/>

Revista de Tecnología Educativa, publicada por el Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones

Pedagógicas, CPEIP y el Consejo Interamericano para el Desarrollo Integral, CIDI, de OEA.: [http://www.campus-](http://www.campus-oei.org/m2739.htm)

[oei.org/m2739.htm](http://www.campus-oei.org/m2739.htm)

Revista Iberoamericana de Educación artículos interesantes (referentes a Educación y tecnología), en el número 24. Link:

<http://www.campus-oei.org/revista/index.html>

Revista electrónica de Tecnología Educativa, publicada desde Noviembre de 1995 por el Grupo de Tecnología Educativa del Departamento de Ciencias de la Educación de la Universidad de las Islas.

<http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec.htm>

Cuadernos de documentación multimedia. Servicio de Documentación Multimedia Departamento de Biblioteconomía y Documentación Facultad de Ciencias de la Información Universidad Complutense de Madrid.

<http://www.ucm.es/info/multidoc/multidoc/revista/>

Heuresis. Revista Electrónica de Investigación Curricular y Educativa.

<http://www.uca.es/HEURESIS/>

Revista educación en tecnología, <http://www.geocities.com/Athens/8478/index.htm>

Diseño, Implementación y Evaluación de Ambientes de Aprendizaje para la Educación en Tecnología. Revista de la Maestría en Pedagogía de la Tecnología. Departamento de tecnología, Universidad Pedagógica Nacional.

Revista en tecnología educativa: [http://www.astd.org/virtual\\_community/tt\\_magazine/](http://www.astd.org/virtual_community/tt_magazine/)

Puede inscribirse gratis a una lista de correo en donde le enviarán periódicamente via mail noticias sobre tecnología educativa.

Revista de tecnología educativa. <http://www.outreach.uiuc.edu/jietv1n1/index.html>

Pueden ser consultadas las pasadas ediciones.

[ALN Magazine](#)

[Cause/Effect](#)

[Current Awareness Program](#)

[DEOSNEWS](#)

[Educause Review](#)

[e-JIST Journal of Instructional Science and Technology](#)

[Electronic Technology in Education](#)

[European Journal of Open and Distance Learning](#)

[Interpersonal Computing and Technology an Electronic Journal for the 21st Century](#)

[The International Journal of Educational Technology \(IJET\)](#)

[Journal of Asynchronous Learning Networks](#)

[Journal of Distance Education \(Canada\)](#)

[Journal of Educational Multimedia and Hypermedia](#)

[Journal of Interactive Learning Research](#)

[Journal of Interactive Media in Education](#)

[Journal of Online Job Behaviour](#)

[Journal of Technology in Education](#)

[Mediated Learning Review](#)

[New Horizons in Adult Education](#)

[Online Chronicle of Distance Education](#)

[Open Learning Update](#)

[Re-Open](#)

[Technological Horizons in Education](#)

[The Technology Source](#)



- I. **Funciones de varias variables. Límite y continuidad de las funciones de varias variables.**
  - 1.1 Conceptos fundamentales. Dominio y contradominio.
  - 1.2 Líneas y superficies de nivel de las funciones. Gráficas.
  - 1.3 Límite doble. Límites iterativos. Propiedades de los límites. Condiciones para la existencia del límite.
  - 1.4 Continuidad de una función de dos variables. Propiedades de las funciones continuas.
- II. **Diferenciabilidad de las funciones de varias variables.**
  - 2.1 Derivadas parciales.
  - 2.2 Diferencial total.
  - 2.3 Derivadas y diferenciales de órdenes superiores. Teorema de Clairaut.
  - 2.4 Derivación de las funciones compuestas. Regla de la cadena:
    - a) caso de una sola variable independiente;
    - b) caso de varias variables independientes.
  - 2.5 Derivadas direccionales y gradiente.
- III. **Aplicaciones de la derivada de una función de varias variables. Extremos de las funciones de varias variables.**
  - 3.1 Plano tangente y la normal a la superficie en un punto.
  - 3.2 Plano normal y la tangente a las curvas del espacio en un punto.
  - 3.3 Condiciones necesarias y suficientes para la existencia de extremo. Valor máximo local y valor mínimo local.
  - 3.4 Extremos condicionados. Multiplicadores de Lagrange.
- IV. **Integrales múltiples.**
  - 4.1 Integral doble. Suma de Riemann doble.
  - 4.2 Integrales iteradas. Teorema de Fubini.
  - 4.3 Cambio de variables en una integral doble. Coordenadas polares.
  - 4.4 Aplicaciones de la integral doble.
  - 4.5 Integral triple. Suma de Riemann triple.
  - 4.6 Integrales iteradas. Teorema de Fubini.
  - 4.7 Cambio de variables en una integral triple. Coordenadas cilíndricas y esféricas.
  - 4.8 Aplicaciones de la integral triple.

#### **Bibliografía**

- Apostol, T. (2005). *Análisis matemático* (2ª. Ed.). España: REVERTÉ.
- Benitez, R. (2005). *Cálculo integral para ciencias básicas e ingeniería*. México: Trillas.
- De Oteyza, E. (2006). *Conocimientos fundamentales de matemáticas: cálculo diferencial e integral*. México: Pearson.
- Dennis G. Zill. (1987). *Cálculo con Geometría Analítica*. México: GRUPO EDITORIAL IBEROAMERICA.
- Edwards & Penney. (1987). *Cálculo y Geometría Analítica*. México: PRENTICE – Hall – HISPANOAMERICANA, S.A.
- Fuenteabrada, S. (2007). *Cálculo integral*. México: Mcgraw-Hill Interamericana.
- Howard Antón. (1986). *Cálculo y Geometría Analítica*. V.2, México: EDITORIAL LIMUSA.
- James Steward. (1994). *Cálculo*. México: GRUPO EDITORIAL IBEROAMERICA.
- Larson, R.E. (2005). *Cálculo* (8ª. ed.). México: Mcgraw-Hill Interamericana.
- Leithold, L. (1982). *El Cálculo con Geometría Analítica*. HARLA, S.A. de C.V.
- Piskunov, N. (1994). *Cálculo diferencial e integral*. México: EDITORIAL LIMUSA, S.A. de C.B.
- Protter, Morrey. (1980). *Cálculo con Geometría Analítica*. FONDO EDUCATIVO INTERAMERICANO.
- Purcell, E.J. & Varberg, D. (1984). *Cálculo con Geometría Analítica*. México: PRENTICE – HALL – HISPANOAMERICANA, S.A.
- Salas, S. (2005). *Calculus T. 01*. España: Reverté.
- Stein, S.K. (1984). *Cálculo y Geometría Analítica*. México: Mc GRAW – HILL.
- Stewart, J. (2006). *Cálculo diferencial e integral*. México: Thompson.
- Thomas, Finney (1994). *Cálculo con Geometría Analítica*. México: ADDISON – WESLEY IBEROAMERICA.
- Zakdivar, F. (2005). *Fundamentos de álgebra*. México: FCE.
- Zill, D. (2008). *Matemáticas avanzadas para ingeniería* (3ª. Ed.). México: Mcgraw-Hill Interamericana.

1. Introducción
2. Evolución Histórica
3. El problema de la evaluación. Influencia de la postura teórica sobre aprendizaje
4. Conceptualización de la evaluación.
5. Fines y Propósitos de la evaluación
6. Funciones de la evaluación
7. Categorías de Evaluación
  - De estimación
  - Instruccional

- Oficial
  - Informal
  - Formal
  - Diagnóstica
  - Formativa
  - Sumaria
8. Tendencias Institucionales
    - Estándares de evaluación y Taxonomías.
    - Características de la evaluación:
  9. Diseño de pruebas y aspectos de su empleo.
    - Definición
    - Objetivos
  10. Eficacia y calidad de las pruebas de rendimiento
    - Validez
    - de contenido
    - de criterio
    - Confiabilidad
    - Dificultad
    - Discriminación
  11. Planeación
  12. Tipos de pruebas
  13. Tipos de preguntas
    - Divergentes o de respuesta abierta
    - Preguntas de ensayo o por temas
    - Solución de problemas
    - Evaluación mediante proyectos
    - Convergentes u objetivas
    - Verdadero-falso
    - Opción múltiple
    - Jerarquización u ordenamiento
    - Ubicación o identificación
    - Apareamiento o correspondencia
    - Completamiento o canevas, o respuesta breve
  14. Análisis de reactivos
  15. Construcción de exámenes
  16. Construcción de exámenes con software
  17. Alternativas en la evaluación
  18. Dimensión social de la evaluación.

### **Bibliografía**

- Araujo, U. y Sastre, G. (Eds.) (2008). *El aprendizaje basado en problemas*. Barcelona: Gedisa.
- Callejas, M.M. (2005). *Desarrollo de competencias en ciencia e ingenierías: hacia una enseñanza problematizada*. Bogotá: C.E. Magisterio.
- Campos, A. (2005). *Mapas conceptuales, mapas mentales y otras formas de representación del conocimiento*. Bogotá: Magisterio.
- Driscoll Marcy P. (2005), *Psychology of Learning for Instruction*, Needham Heights MA: Allyn & Bacon.
- Fenwick, T. y Parsons, J. (2000). *The art of evaluation: a handbook for educators and trainers*. Toronto: Thompson educational Publishing.
- Gronlund, N. (1978). *Medición y Evaluación en la enseñanza*. México: Ed. Pax.
- Lamas, A.M. (2005). *La evaluación de los alumnos. Acerca de la justicia pedagógica*. Buenos Aires: Ed. Homo Sapiens.
- López, B.S. e Hinojosa, E.M. (2008). *Evaluación del aprendizaje. Alternativas y nuevos desarrollos*. México: Trillas.
- MMU (2003). *Assessment, special edition of Learning and Teaching in Action*. Manchester Metropolitan University, Spring 2003.
- Nieto, J. (2005). *Evaluación sin exámenes*. Madrid: Ed. CCS.
- Ontoria, A, Ballesteros, A., Cuevas, C., Giraldo, L., Martín, I., Molina, A., Rodríguez, A. y Vélez, U. (2006). *Mapas conceptuales* (ed. 13 ). Madrid: Narcea.
- Pimienta, J.H. (2008). *Evaluación de los aprendizajes*. México: Pearson.
- Quesada, R. (2008). *Guía para evaluar el aprendizaje teórico y práctico*. México: LIMUSA.

- Sanmartí, N. (2007). *10 ideas clave. Evaluar para aprender*. Barcelona: Grao.
- Solana, F. *sf. Acuerdo No. 17. Normas de evaluación*. México : SEP.
- Stake, R.E. (2006). *Evaluación comprensiva y evaluación basada en estándares*. Barcelona: Grao.
- Ulloa, R. (2005). *Notas de evaluación*. Universidad de Guadalajara: Maestría en Enseñanza de las Matemáticas.

### **Seminario de Tesis de Investigación Educativa I**

#### **Objetivos:**

- Competencias que les permitan la construcción de proyectos de investigación educativa.
- Obtener los conocimientos teóricos, filosóficos y metodológicos para analizar, procesar, presentar y utilizar información relacionada con la investigación educativa.
- Habilidades y conocimientos para llevar a cabo una investigación dirigida al ámbito donde desarrollan su práctica docente, mediante el desarrollo de las etapas correspondientes al diseño, implementación, trabajo de campo, análisis, interpretación y presentación de los resultados.

#### **Contenidos**

Ciencia e investigación; La selección y acotación del problema de investigación; El marco Contextual, Contexto, Objetivos o Hipótesis, Metas, Objeto de estudio, Tipo de estudio, Tipos de investigación, Investigación cuantitativa vs. cualitativa, Investigación preexperimental, experimental y cuasi-experimental, Muestra, Duración, Antecedentes, Soporte teórico, Referencias, Justificación, El plan global de la investigación, El papel del lenguaje en la estructura de la investigación, El Marco Conceptual, Definiciones básicas, El Mapa Conceptual, Las preguntas de investigación, Alcances y Límites

### **Seminario de Tesis de Investigación Educativa II**

#### **El Marco Metodológico**

El muestreo

Instrumentación

Ubicación y limitación y limitación de información

Análisis de la información existente

Propósitos

¿Cómo se hace?

Análisis de necesidades

Propósitos

¿Cómo se hace?

Análisis de contenidos disciplinares

Análisis durante la recolección de información

Análisis interno

Presentaciones

Construcción de presentaciones

Análisis cruzado

#### **El Marco Operativo**

Análisis de congruencia y validación de instrumentos

- Congruencia de los planteamientos realizados en los diferentes marcos
- Validez de los instrumentos desarrollados para la toma de datos

Redacción del proyecto de investigación que se desarrollará como trabajo de tesis

Elaboración y verificación de conclusiones

Tácticas para generar significado

Conteo

Descubrir patrones, lemas

Ubicar plausibilidad

Agrupamiento

Construcción de metáforas

Separar variables

Agrupar particulares debajo de generales

Factorizar

Descubrir relaciones entre variables

Descubrir variables concurrentes

Construir una Cadena Lógica de Evidancia

Buscar coherencia conceptual/teórica

Tácticas para probar o confirmar hallazgos

Revisar representatividad

Buscar efectos causados por el investigador

Triangulación  
 Sopesar la evidencia  
 Hacer contrastaciones/comparaciones  
 Revisar el significado de excepciones  
 Considerar los casos extremos  
 Desechar relaciones espurias  
 Replicar hallazgos  
 Revisar explicaciones rivales  
 Buscar evidencia negativa  
 Obtener retroalimentación de los informantes

#### Seminario de Tesis de Investigación Educativa III

1. Características de las Investigaciones Cualitativa y Cuantitativa
2. Modelos de investigación
3. Líneas de investigación de la MCEM, la elección y acotamiento del tema
4. La escritura del protocolo (redacción ejecutiva)
5. La integración del proyecto de tesis de acuerdo a la estructura de la MCEM:
  - I. Marco Contextual
  - II. Marco Conceptual
  - III. Marco Teórico
  - IV. Marco Metodológico
  - V. Marco Operativo
  - VI. Referencias
  - VII. Bibliografía de consulta
6. El procesamiento de datos
7. La organización, presentación, discusión de resultados y, elaboración de conclusiones y recomendaciones
8. La escritura del reporte
9. Los trámites administrativos

#### Seminario de Tesis de Investigación Educativa IV

- o Análisis de congruencia de los planteamientos realizados en los diferentes marcos
- o Desarrollo de trabajo de campo para toma de datos
- o Procesamiento, presentación y análisis de datos
- o Discusión de resultados
- o Elaboración de conclusiones
- o Redacción del reporte de investigación

#### Bibliografía

- A.P.A. (2001). *Manual de estilo de publicaciones de la American Psychological Association* (2ª. ed.). México: Ed. El Manual Moderno.
- Bernal, C. (2006). *Metodología de la investigación: para administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. México: Pearson Educación de México.
- Campbell y Stanley (2005). *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Hernández, R., Fernández, C.C. y Baptista, L.P. (2006). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw-Hill.
- Hinojosa, L. y Peña, A. (2007) *Manual práctico para el diseño de la Escala Likert*. México: UANL y Trillas.
- Lavin, J. y Levin, W. (2008). *Fundamentos de Estadística en la Investigación Social* (10ª. Ed). México: Alfaomega y Oxford.
- Mercado, S. (2007). *¿Cómo hacer una tesis?* México: Editorial Limusa.
- Padilla Sierra, G. (2006). *Manual de estilo de publicaciones de la American Psychological Association: Versión abreviada (APA)*. México: Ed. El Manual Moderno.
- Pagano, R. (2006). *Estadística para las ciencias del comportamiento* (7ª. Ed.) México: Thomson Corporation.
- Perez, H. (2008). *Estadística para las Ciencias Sociales, del Comportamiento y de la Salud* (3ª Ed.) México: CENGAGE Learning.
- Stake, R. E. (2007). *Investigación con estudio de casos*. (4ª. Ed.) España. Ediciones Morata.
- Zubiria, S. (2009). *Cómo investigar en educación*. Colombia: Cooperativa Editorial Magisterio.

Ligas que pueden consultarse para temas relacionados con investigación educativa:

Aprendizaje colaborativo a través del correo electrónico: <http://www.uib.es/depart/gta/revelec3.html>

ITESM. (2003). Módulo 2. Teorías que explican el uso de la tecnología en educación. Accesado el 10 de febrero de 2003, desde

[http://cursos.itesm.mx/bin/common/course.pl?course\\_id=12539\\_1&frame=top](http://cursos.itesm.mx/bin/common/course.pl?course_id=12539_1&frame=top)

Revista de Educación: <http://educacion.jalisco.gob.mx/consulta/educar/12/12indice.html>

Revista Iberoamericana de Educación

unos artículos interesantes (referentes a educación y tecnología), en el número 24. Link: <http://www.campus-oei.org/revista/index.html>

Revista Electrónica de Metodología Aplicada (1998). [http://www.uniovi.es/user\\_html/herrero/REMA/](http://www.uniovi.es/user_html/herrero/REMA/)

Dentro de un menú de temas, encuentro el artículo "La calidad del muestreo en las investigaciones sociales". El documento contiene 7 apartados, el número dos se titula: "Sobre el muestreo"; es un texto sobre definiciones del muestreo y la importancia de la inferencia estadística; además contiene una extensa bibliografía, a la que se accede en forma de hipertexto. No se observan recursos multimedia de otra naturaleza.

*Scientific Research in Education:*

<http://www.tcrecord.org/Content.asp?ContentID=11165>

También: <http://www.tcrecord.org/Collection.asp?CollectionID=66>

## Ámbito Conceptual

### i. INTRODUCCIÓN

1. Inicio de la matemática
2. Los babilonios
3. Los egipcios

### ii. ÁLGEBRA GRIEGA

1. Álgebra geométrica
2. Los tres problemas clásicos griegos
  - a) trisección de un ángulo cualquiera
  - b) la duplicación de un ángulo cualquiera
  - c) la cuadratura del círculo
3. Diofanto de Alejandría

### iii. ÁLGEBRA ARABE E HINDU

1. La aportación de los árabes
2. La aportación hindú

### iv. ÁLGEBRA DE RENACIMIENTO

1. El álgebra del renacimiento
  - a) la Triparty de Chauquet
  - b) Las ecuaciones de tercer y cuarto grado
2. El "Álgebra" de Bombelli
  - a) resolución de la ecuación de cuarto grado
  - b) problema que plantea y resuelve Ferrari

### v. LA ÉPOCA DE DESCARTES

1. La Geometría de Descartes
2. Métodos de Descartes para la resolución de las ecuaciones algebraicas de tercer y cuarto grado

### vi. LA ÉPOCA DE LAGRANGE, DE ABEL Y GALOIS

1. Relaciones entre las raíces y los coeficientes de la ecuación cúbica
2. Solución de Lagrange de las ecuaciones cúbica y cuártica
3. Inicios del álgebra moderna
4. Sustituciones
5. Funciones simétricas
6. Teoría de ecuaciones desde el punto de vista de grupo
7. Resolución de ecuaciones por radicales

### vii. ALGUNOS ASPECTOS DE ÁLGEBRA MODERNA

1. Conceptos generales del Álgebra
2. Álgebras de Lie

#### Bibliografía

Bell, E. (1985), Historia de las matemáticas, Fondo de Cultura Económica.

Boyer, C. (1986), Historia de las matemáticas, alianza Editorial, España.

Colin, J., Rojano, T. La sincopación del álgebra y la resolución de ecuaciones, L'Educazione Matematica, CINVESTAV, IPN.

Cuadratura del círculo. [http://turnbull.mcs.st-and.ac.uk/~history/HistTopics/Squaring\\_the\\_circle.html](http://turnbull.mcs.st-and.ac.uk/~history/HistTopics/Squaring_the_circle.html), 12 de Junio del 2003

Descartes, R. (1947) La geometría, Traducción de Pedro Rossell, Espasa-Calpe, Argentina.

Duplicando el cubo. [http://turnbull.mcs.st-and.ac.uk/~history/HistTopics/Doubling\\_the\\_cube.html](http://turnbull.mcs.st-and.ac.uk/~history/HistTopics/Doubling_the_cube.html), 12 de Junio del 2003

Ecuación de tercer y cuarto grado, INTERNET [http://history.math.csusb.edu/HistTopics/Quadratic\\_etc\\_equations.html](http://history.math.csusb.edu/HistTopics/Quadratic_etc_equations.html)

EL TEOREMA FUNDAMENTAL DE ÁLGEBRA (TFA) Y SUS ETAPAS. [http://turnbull.mcs.st-and.ac.uk/~history/HistTopics/Fund\\_theorem\\_of\\_algebra.html](http://turnbull.mcs.st-and.ac.uk/~history/HistTopics/Fund_theorem_of_algebra.html), 12 de Junio del 2003

Eves, H. (1983), An introduction to the history of mathematics, 5a. Edición, New York, Saunders Coll Pu.

- Guzmán, J. Desarrollo Conceptual del Álgebra, Sección de Matemática educativa, CINVESTAV, IPN.
- Hunger, K. The Art of Algebra from Al-Khwarizmi to Viète: a study in the natural selection of ideas, University of Virginia (formerly at the University of Illinois at Urbana-Champaign)  
<http://www.lib.virginia.edu/science/parshall/algebra.htm#CONT>, 12 de Junio del 2003
- Klein, J. (1992) Greek Mathematical thought and the origin of algebra, páginas 117-149, Editorial DOVER
- Lucas, N., Phillips, S & Bedien, J. (1988) The historical root of elementary mathematics, páginas 42-64, Editorial DOVER
- Malisani, E. (1999), *Los obstáculos epistemológicos en el desarrollo del pensamiento algebraico: visión histórica*, Revista IRICE" del "Instituto Rosario de Investigaciones en Ciencias de la Educación, Rosario, Arg. ISSN 0327-392X
- Pastor, R. (1985), Historia de la Matemática, Vol. I y II, Gedisa, España.
- Quintero, R. El álgebra en la geometría de Descartes, Sección de Matemática Educativa, CINVESTAV, IPN.
- R, Franci, L Toti Rigatelli, "Storia della Teoria delle Equazioni Algebriche", Resumen Sobre las ecuaciones algebraicas por M. C. Rafael Pantoja Rangel
- Robins, G, Shute, C. (1987), The Rhind Mathematical Papyrus, an ancient Egyptian Text, Dover.
- Struick, D. (1986), Historia Concisa de las Matemáticas, IPN.
- Trisección del ángulo. 12 de Junio del 2003, de [http://turnbull.mcs.st-and.ac.uk/~history/HistTopics/Trisecting\\_an\\_angle.html](http://turnbull.mcs.st-and.ac.uk/~history/HistTopics/Trisecting_an_angle.html).
- Witmer, R (1993), Ars Magna or the rules of algebra, Girolamo Cardano, pp. 11-47, Editorial Dover.

#### Desarrollo Conceptual

- I) Orígenes y Geometría preeuclídeana,
- II) Euclides y sus elementos,
- III) Matemáticas griegas después de Euclides,
- IV) Orígenes de la Geometría Analítica y la Proyectiva,
- V) Las Geometrías no Euclídeanas.

#### Bibliografía

- ALEXANDROV, A.D. KOLGOMOROV, A.N. LAURENTIEV, M.A. y otros. La Matemática: su contenido, métodos y significado, Tomo III. Alianza, Madrid, 1974.
- AMOR, J. A. Antología de Lógica Matemática. Comunicación Interna No. 30, Depto. de matemáticas. F. de Ciencias. UNAM.
- BELL E. T.. 1985. Historia de las Matemáticas. Fondo de Cultura Económica. México,
- BOYER, C. 1949. The History of Calculus and its Conceptual Development. Diver
- CANTORAL, R. Procesos del Cálculo y su Desarrollo Conceptual. Sección de matemática educativa CIEA-IPN. México, 1983.
- COLLETTE J. P. Historia de las Matemáticas, vols. I y II. Ed siglo XXI. México, 1986.
- COURANT, ROBBINS. ¿Qué es la Matemática?. Ed. Aguilar. España, 1967.
- EUCLIDES. Los Elementos.
- EVES, H. An Introduction to the History of Mathematics. Sunders Coll Pub.
- EVES, H. Estudio de las Geometrías, vols. I y II. UTEHA. México, 1985.
- FILLO, E. Historia de la Geometría Euclídeana. Sección de Matemática Educativa, CIEA-IPN.
- GARCIA, R. y PIAGET, J. (1984). Psicogénesis e historia de la Ciencia. México: Ed. siglo XXI.
- WOLFE, H. E. Geometría no Euclídeana. Holt, Rine, Hart and Winston.

#### Desarrollo Conceptual

- I) Introducción, 1) Procesos que estudia el cálculo, 2) Procesos infinitos y situaciones límite, 3) Papel de la historia en el estudio de las situaciones anteriores, II) La Antigüedad Clásica, 1) La escuela Pitagórica y las magnitudes incommensurables, 2) Las paradojas de Zenon, 3) El principio de exhaustión de Eudoxo, 4) Procedimientos heurísticos: el método de Arquímedes, III) La Edad Media, 1) Método geométrico para la suma de las potencias de los primeros enteros: Alhazen, 2) Especulaciones escolásticas sobre el continuo, infinito, variabilidad y cambio, 3) Métodos de resolución de series infinitas: Bradwardine y Orasme, 4) Manejo del infinito: Stevin y Maurico, IV) El siglo XVII, 1) La ruptura galileana, una nueva visión del cosmos, 2) Los indivisibles de Cavalieri, 3) Los infinitesimales de Kepler, 4) De la geometría al cálculo: Fermat, 5) El teorema Fundamental del cálculo: Barrow, 6) Estudio sobre series infinitas: Wallis, Newton, 7) El cálculo de Newton, 8) El cálculo de Leibniz, V) Los siglos XVIII y XIX. 1) La tradición Leibniziana y sus fundamentos, 2) La potencia del nuevo cálculo, 3) El concepto de función: De la cuerda vibrante a la transmisión del calor, 4) El cambio del paradigma geométrico al numérico.

#### Bibliografía

- ALEXANDROV, KOLMOGOROV. La Matemática, su contenido métodos y significado. 1973.
- BELL, E. T. Historia de las Matemáticas. Fondo de Cultura Económica. México, 1985.
- BOURBAKI. Elementos de Historia de las Matemáticas. Alianza Editorial. 1972.
- BOYER, C. The History of Calculus and its Conceptual Development. Diver 1949.

CANTORAL, R. Procesos del Cálculo y su desarrollo Conceptual. Sección de Matemática Educativa, CINVESTAV, I.P.N. México, 1983.

EDWARDS, J.R. The Historical Development of Calculus. Springer Verlag, New York, 1979.

GRATTAN-GUINNES (compilador). Del Cálculo a la teoría de Conjuntos, 1630-1910, Una Introducción Histórica. Ed. Alianza Universidad, 1984.

KLINE, M. Mathematical Thought from Ancient to Modern Times. Oxford University Press. 1972.

STRUJK, D. J. A source Book in Mathematics 1200-1800. Harvard University Press. 1969.

### I. Sistemas de ecuaciones lineales. Determinantes

1. Método de eliminación consecutiva de las incógnitas.
2. Determinantes de segundo y tercer orden. Regla de Cramer.
3. Permutaciones y sustituciones. Transposición, inversión, paridad de la permutación, grado de sustitución. Paridad de sustitución. Producto de sustituciones y sus propiedades. Inversa de la sustitución. Transposición de una sustitución. Descomposición de una sustitución. Sustitución circular (o ciclo). Longitud del ciclo. Decremento de la sustitución.
4. Determinantes de  $n$ -ésimo orden. Matriz cuadrada de orden  $n$ . Transposición de matriz. Propiedades elementales de los determinantes de  $n$ -ésimo orden. Determinante antisimétrico (o hemisimétrico).
5. Menores y sus complementos algebraicos.
6. Cálculo de determinantes. Teorema de Laplace.
7. Regla de Cramer. Sistema de  $n$  ecuaciones lineales con  $n$  incógnitas.

### II. Matrices y sistemas lineales.

1. Matriz y sus elementos. Matriz rectangular. Matriz cuadrada. Matriz nula (cero). Matriz escalar. Matriz identidad (unidad). Matriz degenerada. Matriz elemental. Matriz simétrica. Matriz antisimétrica. Matriz transpuesta.
2. Suma de matrices y multiplicación de una matriz por un número.
3. Multiplicación de matrices y sus propiedades. Teorema sobre el producto de los determinantes. Matriz idempotente. Matriz nilpotente.
4. Matriz inversa y sus propiedades. Matriz de cofactores. Matriz adjunta. Método de Gauss-Jordan.
5. Rango de una matriz. Menor de  $k$ -ésimo orden de la matriz. Teorema sobre el rango de una matriz. Regla para el cálculo del rango de una matriz. Transformaciones elementales de una matriz. La forma diagonal de matriz.
6. Sistemas de ecuaciones lineales. Matriz del sistema. Matriz "ampliada" del sistema. Teorema de Kronecker-Capelli. Compatibilidad de un sistema. Incógnitas independientes. Regla para solución de un sistema arbitrario de ecuaciones lineales.

### III. Vectores reales geométricos.

1. Definición y concepto de vector geométrico.
2. Vector libre. Vectores deslizantes. Vectores anclados. Traslación. Vector de posición.
3. Proyección de un punto sobre una recta. Proyección numérica de un vector sobre una recta orientada. Propiedades de las proyecciones.
4. Componentes de un vector. Igualdad de dos vectores. Módulo (longitud) de un vector. Vector unitario. Vector nulo.
5. Suma de dos vectores y sus propiedades. Interpretación geométrica de la suma de vectores. Negativo de un vector. Ley del paralelogramo.
6. Producto de un vector por un número y sus propiedades. Punto de división.
7. Descomposición de un vector por los vectores. Base. Dependencia e independencia lineal de los vectores.
8. Producto escalar (punto) de dos vectores y sus propiedades. Ortogonalidad de los vectores. Proyección ortogonal de un vector. Cosenos directores. Bases ortogonales.
9. Producto vectorial (cruz) de dos vectores y sus propiedades.
10. Producto mixto de tres vectores.
11. Aplicaciones de los vectores en Geometría Analítica.

### IV. Espacios vectoriales.

1. Espacio vectorial de  $n$  dimensiones. Vector de  $n$  dimensiones. Suma de los vectores. Vector nulo. Vector opuesto. Producto del vector por el número. Propiedades de la suma y el producto de los vectores. Espacio vectorial de  $n$  dimensiones. Forma lineal.
2. Dependencia lineal de vectores. Proporcionalidad de vectores. Combinación lineal de los vectores. Sistemas linealmente dependientes y linealmente independientes de vectores. Vector unitario. Dimensión de un espacio y dimensión de un vector, correlación. Sistema linealmente independiente máximo de vectores en el espacio. Sistemas equivalentes de vectores. Propiedades de sistemas de vectores en el espacio. Rango de un sistema de vectores.
3. Definición del espacio lineal. Isomorfismo. Operaciones sobre los conjuntos en el espacio lineal. Propiedades. Espacios de dimensiones finitas. Isomorfismo. Imagen del vector. Imagen nulo.
4. Espacios de dimensiones finitas. Bases. Base del espacio lineal. Matriz de cambio de una base por la otra. Transformación de las coordenadas de un vector. Transformaciones lineales del espacio lineal. Relación entre las

- matrices de una transformación lineal en diversas bases. Operaciones con las transformaciones lineales y sus propiedades. Transformación idéntica. Transformación nula.
6. Subespacios lineales. Dimensión de los subespacios. Campo de valores y núcleo de una transformación lineal. Dimensión del campo de valores de una transformación lineal. Rango de transformación lineal. Núcleo de la transformación. Defecto (o dimensión de núcleo). Transformación lineal inversa.
  7. Raíces características y valores propios. Matriz característica. Polinomio característico y sus raíces. Vector propio y valor propio.
  8. Formas cuadráticas. Reducción de una forma cuadrática a la forma canónica. Matriz de la forma cuadrática. Forma "canónica" (o diagonal). Curvas cuadráticas.
- V. Espacios euclídeos.**
1. Definición del espacio euclídeo. Bases ortonormales. Vectores ortogonales. Sistema ortogonal de vectores.
  2. Proceso de ortogonalización. Base ortogonal. Vector unitario normal. Normalización del vector. Base ortonormal.

### **Bibliografía**

- Anton, H. (2006). *Introducción al Álgebra lineal*. México: LIMUSA.
- Carakushansky M. S. de, de La Penha G. (). *Álgebra lineal*. McGraw-Hill,
- Del Valle, J.C. (2009). *Álgebra lineal y sus aplicaciones*. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Grossman S. I. (2005). *Álgebra lineal*. GRUPO EDITORIAL IBEROAMERICA,
- Hwei P. H. (2007). *Análisis vectorial*. Addison-Wesley Iberoamericana, S. A.
- Kurosch A. G. (1981). *Curso de Álgebra Superior*. Moscú: Editorial Mir.
- Lang, S. (2006). *Álgebra lineal*. Fondo Educativo Interamericano, S. A.
- Larson, R.E. (2008). *Introducción al álgebra lineal*. México: LIMUSA.
- Leon S. J. (2003). *Álgebra lineal con aplicaciones*. México: CECSA.
- Spiegel, M. R. (2001). *Análisis vectorial*. México McGraw-hill.
- Pita, C. *Álgebra lineal*. MCGRAW-HILL, México, 1991.
- Poole, D. (2007). *Álgebra lineal: una introducción moderna* (2ª. ed.). México: Thompson.
- Randolph John F. *Cálculo - Geometría analítica - Vectores*. CECSA, México, 1971.
- Raya Saro, A. Rider Moyano, A. y Rubio Ruiz, R. (2007). *Álgebra y geometría lineal*. México: Reverté.
- Strang, G. (2007). *Álgebra lineal y aplicaciones* (4ª. ed.). México: Cengage Learning Editores.

**CONCEPTOS PRELIMINARES** 1. Teoría de conjuntos y producto cartesiano 2. Relaciones y funciones 3. Cardinalidad 4. Relaciones binarias y de equivalencia 5. Inducción matemática 6. Los enteros y sus propiedades 7. Mcd, mcm y divisibilidad 8. Congruencia 9. Permutaciones

**GRUPOS** 1. Definición de grupo 2. Grupos Simétrico, cíclico y alternado 3. Definición de Subgrupo 4. Teorema de Lagrange 5. Clases laterales 6. Subgrupos Normales y grupos cociente

**MORFISMOS DE LOS GRUPOS** 1. Homomorfismos 2. Isomorfismos 3. Automorfismo 4. Teorema de Cayley 5. Teorema de Sylow

**V ANILLOS** 1. Definición y ejemplos de anillos 2. Ideales y anillos cociente 3. Anillos euclídeos 4. Anillo de polinomios 5. Polinomios sobre el campo racional

**V CAMPOS** 1. Extensión de campos 2. La trascendencia de  $e$  (base de los logaritmos Naturales) 3. Raíces de polinomios 4. Elementos de la teoría de Galois 5. Solución por radicales

### **Bibliografía**

- ALEXANDROV A.D., A.N. KOLGOMOROV, M.A. LAURENTIEV y otros, Tom III. *La Matemática: su contenido, métodos y significado*. Alianza, Madrid, 1974.
- BIRKHOFF, MACLANE. *Álgebra moderna*. Ed. Aguilar, Madrid, 1976.
- FRAENKEL. *Abstract algebra*.
- HERSTEIN. *Álgebra abstracta*. Grupo Editorial Iberoamérica, México, 1986.
- HERSTEIN. *Topics in algebra*. Ed. John Wiley & Sons, New York, 1975.
- KOSTRIKIN. *Introducción al Álgebra*. Ed. Mir, Moscú, 1983.
- MUTAFIAN. *Álgebra: Tomo I; Generalidades y Grupos. Tomo II; Anillos, Campos y Teoría de Galois*. Ed. CECSA, México 1976.

### **Unidad I. La didáctica del Álgebra y el estado del arte**

- Problemática en la enseñanza del álgebra.
- Reflexiones sobre la didáctica del álgebra.
- Revisión y análisis desde el método de Ingeniería de Reversa de artículos de investigación que permitan dilucidar el estado de la cuestión del álgebra

**Unidad II. Desarrollo conceptual del Álgebra**

- Análisis de textos de Cardano, de Vieta y de Descartes
- Historia del Álgebra
- Análisis Histórico-crítico del desarrollo de las ideas matemáticas.

**Unidad III. Problemas de la Enseñanza y el aprendizaje del Álgebra**

- Errores generados por una elección incorrecta de una técnica de extrapolación o Errores que se reflejan en un conocimiento básico pobre aunque correcto.
- Dificultades en los conceptos matemáticos.
- La localización de un corte didáctico: operación de la incógnita
- Semántica y Sintaxis del álgebra elemental.
- Modelos semánticos para la solución de ecuaciones.
- Modelos sintácticos para la solución de ecuaciones.

**Unidad IV. Nuevos métodos de enseñanza y aprendizaje del Álgebra**

- Estilos de aprendizaje
- Resolución de problemas
- Aprendizaje basado en proyectos
- Aprendizaje basado en competencias

**Unidad V. Modelo didáctico**

- La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias
- Los actores de la enseñanza y del aprendizaje
- El contenido en la enseñanza de las ciencias
- Los principios del aprendizaje de las ciencias
- Los métodos y técnicas en el aprendizaje de las ciencias
- Los medios y materiales para el aprendizaje de las ciencias
- El ambiente y el contexto en el aprendizaje de las ciencias
- La evaluación en el aprendizaje de las ciencias
- Desarrollo de procesos de aprendizaje
- Modelo de enseñanza y aprendizaje

**Bibliografía**

- Balbuena, J. (1998). *El profesor de matemáticas, mis reflexiones*. UNO Revista de Didáctica de las Matemáticas. no. 17. pp. 13-18. España.
- Bouvier, A. (1997). *El Derecho de Cometer Errores*, en *For the Learning of Mathematics*. Publishing Association, Montreal, Québec, Canadá. Traductor: Ricardo Ulloa Azpeitia
- Carraher, D. y Brizuela B. *Bringing Out the Algebraic Character of Arithmetic: Instantiating Variables in Addition and Subtraction*, TERC & Harvard University, & Analúcia D.
- Colin, J. y Rojano, T. (S/F). *Bombelli, la Sincopación del Álgebra y la Resolución de Ecuaciones*. En *L'educazione Matematica*. págs. 125-159. Copias.
- Doescher, S. y Burt, L. (1995). *Ud., su niño y la resolución de problemas*, Oregon, State University Extension Service.
- Filloy, E. y Rojano, T. (1984). *La aparición del Lenguaje algebraico*. CINVESTAV México.
- Franci, R. y Rigatelli, L. (2000). "Storia della Teoria delle Equazioni Algebriche" Traducción: Sobre las ecuaciones algebraicas por M. C. Rafael Pantoja Rangel
- García J. A. (2004). *Matemáticas en secundaria: La Didáctica de las Matemáticas: una visión general*. RED TELEMÁTICA EDUCATIVA EUROPEA, <http://nti.educa.rcanaña.es/rtee/rtee.htm>. 29 de Julio del 2004.
- Godino, J. (2000). *Significado y Comprensión de los Conceptos*. UNO Revista de Didáctica de las Matemáticas, no. 25. pp. 77-87. España.
- Malisani, E. (1999). *Los obstáculos epistemológicos en el desarrollo del pensamiento algebraico: Visión histórica*. Artículo publicado nella "Revista IRICE" del "Istituto Rosario de Investigaciones en Ciencias de la Educación" di Rosario -Argentina, nel N° 13 del 1999, in lingua spagnola. ISSN 0327-392
- Martínez, G. (2002). *Explicación Sistemática de Fenómenos Didácticos a las Convenciones Matemáticas de los Exponentes*. En *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*. Vol. 5. Num. 1. pp. 45-78. Grupo Editorial Iberoamérica. México.
- Miranda, J. C., *Producción de estrategias de conteo en la solución de problemas de tipo aditivo (sustractivo) mediante manipulación sin numerales en alumnos de preescolar*. UPN, Unidad Querétaro, México. *Revista electrónica de Didáctica de las matemáticas*. Año 3, Número 3, 2003. <http://www.uaq.mx/matematicas/redm/> 29 de Julio del 2004
- Niss, M (2004). *Mathematical competencies and the learning of mathematics: the Danish kom project*. IMFUFA, Roskilde University, P.O. BOX 260, DK -4000 Roskilde, Denmark
- Pantoja, R. (2004). *Descripción del Modelo a usar para el diseño de la propuesta Didáctica*. MCEM. Universidad de Guadalajara.

- Poggioli, L. (2004). Estrategias de resolución de problemas Serie Enseñando a aprender.  
file:///C:/Mis%20documentos/Mis%20documentos/T...ica\_Algebra/articulos/estrategias/pogio05.htm (1 de 3)  
[08/05/2004 01:14:20 a.m.]
- Puig, L. (). *El De Numeris Detis de Jordanus Nemorarius como sistema matemático de signos*. Departament de Didàctica de la Matemàtica, Universitat de València
- Puig, L. (1998). *Componentes de una historia del álgebra. El texto de al- Khwàrizmî restaurado*. En Hitt, ed. *Investigaciones en Matemática Educativa II*. México, DF: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Puig, L. y Cerdán, F. (1990). *Acerca del carácter aritmético o algebraico de los Problemas verbales*. Conferencia invitada al grupo de *Álgebra del Segundo Simposio Internacional de Educación Matemática*, Cuernavaca, Morelos, México, 12-14 de julio de 1990.
- Schliemann, Tufts University. 24th annual Psychology of Mathematics Education (PME) Conference, Hiroshima, Japan, July 23 to 27.
- Ursini, S. y Trigueros, (1998). *Investigaciones en Matemática Educativa II*, Dificultades de los estudiantes universitarios frente al concepto de variable, M. págs. 445-463, Departamento de Matemática Educativa, Cinvestav-IPN y Departamento de Matemáticas del ITAM. Ed. Hitt, F. Grupo Editorial Iberoamérica.
- Villa, A. Ideas para trabajar álgebra.<http://ayura.udesa.edu.co/~deca/ponencias/algebra.htm>, de Julio del 2004

## La enseñanza y el aprendizaje

- 1.1. Conceptos de enseñanza y aprendizaje
- 1.2. Situación y problemática actual en el aprendizaje y enseñanza del cálculo
- 1.3. Importancia de la enseñanza del cálculo
- 1.4. Teorías del aprendizaje y enseñanza del cálculo
2. Los actores de la enseñanza y del aprendizaje
  - 2.1. El profesor y el alumno en la enseñanza del cálculo
  - 2.2. La motivación en la enseñanza del cálculo
  - 2.3. Estilos de aprendizaje y la enseñanza del cálculo
  - 2.4. Interacción para el aprendizaje: comunicación y colaboración
3. El contenido en la enseñanza y el aprendizaje
  - 3.1. Naturaleza de la ciencia y de su método
  - 3.2. Tipos de contenido; diferencia entre contenido y conocimiento
  - 3.3. Selección y determinación de los contenidos
  - 3.4. Objetivos y perfiles
  - 3.5. Organización de los contenidos en función de su aprendizaje
4. Los principios de la enseñanza y del aprendizaje
  - 4.1. Fundamentos de las posiciones didácticas
  - 4.2. Naturaleza de los principios
  - 4.3. Principios generales y principios específicos
  - 4.4. Implicaciones y aplicaciones de los principios
5. Los métodos y las técnicas de la enseñanza y el aprendizaje
  - 5.1. Función del método y la técnica en el aprendizaje de las ciencias
  - 5.2. Limitaciones del método y las técnicas
  - 5.3. Método, técnica y estrategia de aprendizaje
  - 5.4. Tipos de método y técnicas
  - 5.5. Diseño e implementación del método y de las técnicas didácticas
6. Los medios y materiales para el aprendizaje
  - 6.1. Naturaleza y características de los medios y materiales didácticos
  - 6.2. Usos de los medios y materiales en la enseñanza
  - 6.3. Selección y desarrollo de los medios
  - 6.4. Organización y distribución de los medios y materiales
7. El ambiente y el contexto
  - 7.1. El contexto del trabajo científico
  - 7.2. Ciencia y cultura
  - 7.3. Aprendizaje de las ciencias y medio escolar
  - 7.4. El espacio y el tiempo en el aprendizaje de las ciencias
  - 7.5. El clima y el aprendizaje de las ciencias
  - 7.6. Factores que influyen en la creación de un ambiente favorable de aprendizaje
  - 7.7. La creación de los ambientes para el aprendizaje de las ciencias
8. La evaluación en el aprendizaje de las ciencias
  - 8.1. Desarrollo histórica de la evaluación
  - 8.2. Evaluación, autoevaluación y coevaluación
  - 8.3. Evaluación diagnóstica, sumativa y formativa

- 8.4. Nuevos métodos de evaluación
- 8.5. La evaluación y el aprendizaje de las ciencias
- 8.6. Evaluación, certificación y acreditación
9. Desarrollo de procesos de aprendizaje
  - 9.1. El proceso de aprendizaje como sistema
  - 9.2. Factores de los procesos de aprendizaje: profesor, alumno y contenido
  - 9.3. Determinantes del aprendizaje: la teoría, la experiencia y el contexto
  - 9.4. Las acciones del proceso de aprendizaje: enseñanza, aprendizaje y evaluación
  - 9.5. Elementos que intervienen en los procesos de aprendizaje: métodos, técnicas, medios, materiales, ambiente (tiempo y espacio)
  - 9.6. Etapas y fases de los procesos de aprendizaje: planificación, implementación y evaluación
10. Modelo de enseñanza y de aprendizaje
  - 1.1. Conceptos de enseñanza y aprendizaje
  - 1.2. Situación y problemática actual en el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas
  - 1.3. Importancia de la enseñanza de las matemáticas
  - 1.4. Teorías del aprendizaje y enseñanza de las matemáticas

#### Bibliografía

- Alves de Mattos, L. (1963), *Compendio de Didáctica General*, Editorial Kapeluz, Buenos Aires, Argentina
- Berini, M. (1997), *La utilización del entorno como recurso*, UNO Revista de Didáctica de las Matemáticas, No. 12, pp 17-28, España.
- Briales, J. (2000), *Actividades para el aprendizaje de actitudes*, UNO Revista de Didáctica de las Matemáticas, No. 24, pp 35-46, España
- Burgués, C. (1998), *Aportación de la didáctica de las matemáticas: formación profesional de los futuros maestros y maestras*, UNO Revista de Didáctica de las Matemáticas, No. 18, pp 47-57, España.
- Caracheo, F. (2000), *Introducción a los métodos y técnicas*, Documento inédito, CIIDET, Querétaro, México.
- Caracheo, F. (2000), *Los principios del aprendizaje*, Documento inédito, CIIDET, Querétaro, México.
- Civil, M., Planas, N. y Fonseca, J. (2000), *La atención a la diversidad en el aula de matemáticas: hacia una participación pedagógica y matemática*, UNO Revista de Didáctica de las Matemáticas, No. 23, pp 30-42, España.
- Coll, C. y Martín, E. (1999), *Capítulo 7, La evaluación del aprendizaje en el currículum escolar*, El constructivismo en el aula, pp. 163-183. Editorial Graó, España.
- Cooley, L. (1997), *Evaluating student understanding in a calculus course enhanced by a computer algebra system*, Revista PRIMUS vol VII No. 4, pp. 308-316.
- Coriat, M. (2000), *El aprendizaje y la matemática escolar*, UNO Revista de Didáctica de las Matemáticas, No. 24, pp 9-34, España
- Damiani, A., Facenda, A., Fulgenzi, P., Masi, F., Nardi, J., Paternoster, F., Grupo Mathesis Pésaro, Italia, (2000), *El uso de modelos dinámicos en la didáctica de la matemática*, UNO Revista de Didáctica de las Matemáticas, No. 24, pp 62-77, España.
- Denning, R. y Smith, P. (1997), *Cooperative learning and technology*, Journal of computers in mathematics and science teaching, 16(2/3), pp 177-200.
- Dreyfus, T. (1991), *Cap. 2: Advanced Mathematics Thinking Processes* del texto *Advanced Mathematics Thinking*, Editado por Tall, D., Mathematics Education Library. Traducido por M. C. Rafael Pantoja Rangel.
- Dubinski, E. (1991), *Cap. 7: Reflective Abstraction in Advanced Mathematics Thinking Processes* del texto *Advanced Mathematics Thinking*, Editado por Tall, D., Mathematics Education Library. Traducido por M. C. Rafael Pantoja Rangel.
- Ernest, P. (2000), *Los valores y la imagen de las matemáticas: una perspectiva filosófica*, UNO Revista de Didáctica de las Matemáticas, No. 23, pp 9-28, España.
- Escamilla, J., (1998), *Cap. 6, Análisis de la tecnología educativa*, Selección y uso de la tecnología, Ed. Trillas.
- Fauvel, J. y Maanen, J. ( ) *The role of the history of mathematics in the teaching and learning of mathematics: Discussion document for an ICMI study (1997-2000)*
- Fischbein, E. (1990), *Psicología y Matemáticas*. En *Mathematics and Cognition*, A research Synthesis by International Group for the Psychology of Mathematics Education. ICMI Study Series, A. G. Howson & J. P. Kahane. Cambridge University Press, 1990. Traducido por M. C. Rafael Pantoja Rangel.
- García, A. (1998), *Los juegos de conocimientos: un recurso para enseñar matemáticas*, UNO Revista de Didáctica de las Matemáticas, No. 18, pp 47-57, España
- García, B. y Linares, S. (1998), *Un método para el análisis del contenido y estructura del conocimiento profesional del profesor de matemáticas de secundaria*, UNO Revista de Didáctica de las Matemáticas, No. 17, pp 65-81, España.
- García, V., (1998), *La planificación de la enseñanza y la construcción de conocimiento en el aula*, UNO Revista de Didáctica de las Matemáticas, No. 16, pp 35-46, España
- Garuti, R., Boero, P. y Chiappini, G. (2000), *Detectar y subsanar errores conceptuales: Llevando al aula la voz de Platón*, UNO Revista de Didáctica de las Matemáticas, No. 24, pp 47-60, España

- Gómez, I. (1998), *Creencias y contexto social en matemáticas*, UNO Revista de Didáctica de las Matemáticas, No. 17, pp 83-103, España.
- Linares, S., *Conocimiento profesional del profesor de matemáticas y procesos de formación*, UNO Revista de Didáctica de las Matemáticas, No. 17, pp 51-63, España.
- Luomo, M. (1997), *Un entorno para el aprendizaje de las matemáticas*, UNO Revista de Didáctica de las Matemáticas, No. 12, pp 5-7, España.
- Lloyd, G. (1998), *Supporting innovation: The impact of a teacher's conception of functions on his implementation of a reform curriculum*, Journal for research in mathematics education, Vol, 29 No. 3, pp 248-274.
- Noss, R., Hely, L. and Hoyles, C., (1997), *The construction of mathematical meaning: Connecting the visual with the symbolic*, Educational studies in mathematics, 33: 203-233, Kluwer Academic Publishers. Printed in Netherlands.
- Ontiveros, S. (1997), *La didáctica de las matemáticas en la perspectiva sistémica*, Educación Matemática, Vol. 9, No 3, pp 1843, Editorial Iberoamérica, México
- Pantoja, R. (2000) *Medios y materiales electrónicos*, Documento inédito, Universidad de Guadalajara, Jalisco, México.
- Pozo M., Juan Ignacio (1999), *Capítulo 12. La organización de la práctica*, Aprendices y maestros: La nueva cultura del aprendizaje, pp 317-338, Alianza Editorial, España
- Rosales, C. (2000), *Primera parte: Características generales. 3. Criterios de evaluación*. En: *Evaluar es reflexionar sobre la enseñanza*, pp 35-40. Narcea S. A. de Ediciones, España.
- Rosales, C. (2000), *Tercera parte: Desarrollo en el profesor de la capacidad evaluación. 1. Evaluación como reflexión*. En: *Evaluar es reflexionar sobre la enseñanza*, pp 132-138. Narcea S. A. de Ediciones, España.
- Zarzar Charur, Carlos (1997), *Primera Habilidad: Definir los Objetivos del Aprendizaje*. En *Habilidades básicas para la enseñanza* pp 15-24, Editorial Patria, México.
- Zehavi, N. (1997), *Diagnostic learning activities using DERIVE*, Journal of computers in mathematics and science teaching, 16(1), pp 37-59.

## Programa de Enseñanza de las Matemáticas

### I. Creación de documentos HTML

- I.1. Estilos de Formato.
- I.2. Texto e Imágenes.
- I.3. Tablas y Enlaces.
- I.4. Gráficos y Archivos Multimedia
- I.5. Marcos (Frames).
- I.6. Publicación de Páginas Web.

### II. Creación de películas para Internet con Flash MX

- II.1. Primeros Pasos en Flash MX.
- II.2. Ilustración en Flash.
- II.3. Adición y edición de texto.
- II.4. 4. Creación y edición de símbolos.
- II.5. 5. Capas.
- II.6. 6. Creación de animaciones interpoladas.
- II.7. 7. Creación de Botones.

### III. Programas de Álgebra Simbólica

- III.1. Uso de los comandos básicos de "Maple".
- III.2. Creación de documentos html y figuras animadas mediante "Maple".
- III.3. Elaboración de hojas de trabajo (worksheet) con "Maple" y "MathCad".

### IV. Caso Integrador: Diseño de un objeto para el aprendizaje.

#### Bibliografía

- Abaurrea Velarde, J. (2004). *INTERNET. EDICIÓN 2005*, Ed. Anaya Multimedia.
- Abell, M. L. y Braselton, J. P. (2005). *Maple By Example*, Academic Press.
- Benchimol D. (2002), *Guía Visual de Diseño de Sitios Web con FrontPage XP*, M P Ediciones S.A.
- Bajarria, G. (2006). *Actividades de ciencias sociales y lengua usando internet: una búsqueda abierta a nuevos recursos*. Buenos Aires: Ediciones Novedades Educativas.
- Coley, L.; Fulton, J. y Fulton, S. M. (2006), *Crea tu página web*. Anaya Multimedia.
- Galván, M. (2008). *Fenomenología mediática de la educación a distancia*. México: Yecotti Editorial.
- González, A. y González, G.. (2003), *Macromedia dreamweaver mx. Iniciación y referencia*. México: McGraw-Hill.
- Hayes, D. (2006). *Sams teach yourself html in 10 minutes*. Sams.
- Heck, A. (2003). *Introduction to Maple*. Springer, 3 edition.
- Heck, A., (2000). *Introduction to maple*. New York: Springer Verlag.
- Litwin, E. (2005). *Tecnologías educativas en tiempos de Internet*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Macromediz. (2002). *Descubre el Macromedia Studio MX*, Macromediz Inc.
- Mercedes, A. G. (2004). *Frontpage 2003*. Anaya Multimedia.

- Microsoft (2003). *Microsoft office frontpage 2003 step by step*. México: McGraw-Hill.
- Negroponte, N. (1997) *Ser Digital* (pp 31- 40 El ADN de la Información, 167-177 Menos es más, 181-189 La era de la postinformación, 249-253 Una era de optimismo), México: Ediciones Océano.
- Nesterov, A. I., Nesterova, E. D. y Sussman, R. A. (2000). *Maple V R5 Manual de Introducción*. Universidad de Guadalajara.
- OCDE (2008). *Innovación en las escuelas*. México: Instituto de Investigación de Tecnología Educativa.
- OCDE (2008). *Sobre el proceso de aprendizaje*. México: Instituto de Investigación de Tecnología Educativa.
- Orós, J.L. (2008). *Flash 8 basic y profesional. curso práctico*. Ra-ma.
- Palazon, C. Marcelo, D. Puente, M. A. Ballesteros, Carlos Marcelo, David Puente, Miguel Ángel Ballesteros, Palazón (2003). *E-learning teleformación: Diseño, desarrollo y evaluación de la formación a través de Internet*, Gestión 2000.
- Paquette, G. (s/f). *Instructional engineering for learning objects repositories networks*. Centre de recherché CIRTA-LICEF, Télé-université. Consultado en enero/2006 de <http://liceftelug.quebec.ca/gp>
- Paquette, G. (s/f). *Instructional engineering for learning objects repositories networks*. Centre de recherché CIRTA-LICEF, Télé-université. Consultado en enero/2006 de <http://liceftelug.quebec.ca/gp>
- Peña, Ó. (2006). *Dreamweaver 8*. Anaya Multimedia.
- Plotkin, D. N. (2004). *FRONTPAGE 2003*, Anaya Multimedia.
- Roanes, E. y Roanes, E. (1999). *Cálculos matemáticos por ordenador con Maple*, V. 5. Editorial MIR-Rubifos.
- Soto, M.J. (). *Algebra lineal con matlab y maple*. México: Prentice-Hall International.
- Tapscott, D. (1998). *Creciendo en un entorno digital: La generación N* (pp 117-146 La Generación-N y el aprendizaje, 193-216 La Generación-N en el trabajo), Mc Graw Hill.
- Torres, M.L. (2005). *Comunicación mediada por la computadora*. Documento de circulación interna, Universidad de Guadalajara: Maestría en Ciencias en la Enseñanza de las Matemáticas.
- Troncoso Pantoja, B. (2005). *Aplicaciones de agentes pedagógicos en entornos virtuales para la enseñanza*. Memorias de V Congreso Internacional Virtual de Educación, CiberEduca, U. de las Islas Baleares.
- Ulloa, R. (2006). *Aprendizaje Significativo*. Presentación en *PowerPoint*, Universidad de Guadalajara: Maestría en Ciencias en la Enseñanza de las Matemáticas.
- Ulloa, R. (2006-b). *Sugerencias para clarificar sus metas de instrucción*. Presentación en *PowerPoint*, Universidad de Guadalajara: Maestría en Ciencias en la Enseñanza de las Matemáticas.
- Ulloa, R. (2006-c). *Taxonomías*. Presentación en *PowerPoint*, Universidad de Guadalajara: Maestría en Ciencias en la Enseñanza de las Matemáticas.
- Ulloa, R., Pantoja, R., Nesterova, E. y Radillo, M. (2007). *Fundamentación y construcción de guías de estudio. Ocho ejemplos*. Guadalajara: EdUG.
- Willard. (2001). *Fundamentos de programación en html*. México: McGraw-Hill.

\* Introducción: -Variables; -Poblaciones, -Muestras,

\* Muestreo: -Tipos de muestreo, -Muestras aleatorias

\* Descripción de un conjunto de datos: -Medidas de tendencia central: Media aritmética, Moda, Mediana, etc.; -Medidas de dispersión: Rango, Varianza, Desviación estandar, etc.; -Datos agrupados: análisis y presentación

\* Probabilidad y distribuciones teóricas: - Elementos de probabilidad: evento, espacio muestral, probabilidad de un evento, leyes de la probabilidad, probabilidad condicional, Variables aleatorias: concepto, esperanza matemática y sus leyes, varianza y sus propiedades; -Distribuciones discretas de probabilidad: binomial, geométrica, hipergeométrica, Poisson.

- Distribuciones continuas de probabilidad: uniforme, normal, exponencial, teorema de Chebyshev, t de Student, F de Fisher - Teorema del Límite Central

\* Estimación y prueba de hipótesis: -Estimación puntual y características de los estimadores, -Estimación por intervalos: límites de confianza para la media y diferencia entre dos medias, para una proporción y diferencia entre dos proporciones y para la varianza, -Hipótesis estadísticas; -Errores tipo I y tipo II; - Pruebas para medias, para proporciones y para varianzas

\* Análisis de varianza: -Fundamentos teóricos: conceptualización y sus supuestos; -Comparación de más de dos medias; Comparaciones múltiples: procedimiento de Tukey, prueba de rango múltiple, prueba S-N-K, etc.

#### Bibliografía

- Brunk, (1979). *Introducción a la estadística matemática*. México: Trillas.
- Calero V. A. (1987). *Estadística II*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Cochran, (1982). *Técnicas de muestreo*. México: C.E.C.S.A.
- Draper, (1966). *Applied regression analysis*. John Wiley and Sons.
- Feller, (1978). *Introducción a la teoría de probabilidades y sus aplicaciones*. México: Limusa.
- Kreyszig, E. (1981). *Introducción a la estadística matemática*, México: Limusa.
- Lipschutz, (1978). *Probabilidad*. Serie Schaum, México: McGraw-Hill.
- Mendenhall, Scheaffer y Wackerly, (1986). *Estadística matemática con aplicaciones*, México: Iberoamericana.
- Ostle, Bernard, (1979). *Estadística aplicada*, México: Limusa.

- Sánchez Álvarez y Torres Delgado (1986). *Estadística elemental*. La Habana Pueblo y Educación.
- Spiegel, ESTADÍSTICA, Serie Schaum, McGraw-Hill, México, 1978.
- Spiegel, PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA, Serie Schaum, McGraw-Hill, México, 1980.
- Steel y Torrie, PRINCIPLES AND PROCEDURES OF STATISTICS, McGraw-Hill, Tokio, 1980.
- Walpole y Myers, PROBABILITY AND STATISTICS FOR ENGINEERS AND SCIENTISTS, Macmillan, E.U.A., 1978.
- Wayne, D. BIOESTADÍSTICA, Limusa, México, 1991.
- Willoughby, PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICAS, Publicaciones Cultural, México, 1978.
- Yamane, Taro, ESTADÍSTICA, Haría, Buenos Aires, 1979.
- Young y Veldman, INTRODUCCIÓN A LA ESTADÍSTICA APLICADA A LAS CIENCIAS DE LA CONDUCTA, Trillas, México, 1978.

#### Temas de Estadística I

- \* Diseño y análisis de experimentos: -Introducción: conceptualización, aplicaciones y principios básicos, criterios de validez de un diseño experimental -Diseños preexperimentales: estudio de caso con una sola medición, diseño pretest-postest con un solo grupo, comparación con un grupo estático -Experimentos con un solo factor: diseño de grupo de control pretest-postest, diseño de cuatro grupos de Solomon, diseño de grupo de control con postest únicamente, diseño completamente al azar -Experimentos con más de un factor: diseño en bloques al azar, diseños en cuadros latinos, diseños factoriales, diseños anidados
- \* Análisis de regresión y correlación: -Introducción: conceptualización y supuestos en los que se basa el análisis de regresión -Regresión y correlación lineal simple -Regresión y correlación lineal múltiple -Regresión y correlación lineal parcial y múltiple
- \* Análisis de covarianza: -Conceptualización; -El modelo y sus supuestos; -Usos

#### Bibliografía

- Caballero D., Miguel, ESTADÍSTICA PRACTICA PARA DASONOMOS, Publicación No. 26, S.A.G., México, 1973.
- Campbell y Stanley, DISEÑOS EXPERIMENTALES Y CUASIXPERIMENTALES EN LA INVESTIGACION SOCIAL, Amorrortu editores, Buenos Aires, 1982.
- Cochran y Cox, DISEÑOS EXPERIMENTALES, Trillas, México, 1980.
- Draper, APLIED REGRESSION ANALYSIS, John Wiley and Sons, E.U.A., 1966.
- Little y Hills, METODOS ESTADISTICOS PARA LA INVESTIGACION EN LA AGRICULTURA, Trillas, México, 1978.
- Montgomery, DISEÑO Y ANALISIS DE EXPERIMENTOS, Iberoamericana, México, 1991.
- Reyes C., Pedro, DISEÑO DE EXPERIMENTOS APLICADOS, Trillas, México, 1980.
- Steel y Torrie, PRINCIPLES AND PROCEDURES OF STATISTICS, McGraw-Hill, Tokio, 1980.
- Van Dalen y Meyer, MANUAL DE TECNICA DE LA INVESTIGACION EDUCACIONAL, Paidós, Argentina, 1979.

#### Temas de Estadística II

- \* Pruebas para una muestra: -  $\chi^2$  para bondad de ajuste - Prueba de Kolmogorov para bondad de ajuste
- \* Pruebas para dos muestras apareadas - Prueba del signo - Prueba de McNemar - Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
- \* Pruebas para dos o más muestras independientes: - Prueba de la mediana - Tablas de contingencia - Prueba de Mann-Whitney para dos muestras independientes - Prueba de Kruskal-Wallis para más de dos muestras independientes
- \* Pruebas para más de dos muestras relacionadas: - Prueba de Friedman para el diseño en bloques el azar
- \* Medidas de asociación: - Coeficiente de correlación de Spearman - Coeficiente de Kendall
- \* Estimación por intervalo: - Intervalo de confianza para la proporción en una distribución binomial - Intervalo de confianza para la mediana de las diferencias entre dos poblaciones - Intervalo de confianza para la mediana de una población - Intervalo de confianza para la diferencia entre dos medianas

#### Bibliografía

- Brunk, INTRODUCCION A LA ESTADISTICA MATEMATICA, Trillas, México, 1979.
- Infante G., Said, METODOS ESTADISTICOS NO PARAMETRICOS, Chapingo, México, 1980.
- Kreyszig, Erwin, INTRODUCCION A LA ESTADISTICA MATEMATICA, Limusa, México, 1981.
- Mendenhall, Scheaffer y Wackerly, ESTADISTICA MATEMATICA CON APLICACIONES, Iberoamericana, México, 1986.
- Oste, Bernard, ESTADISTICA APLICADA, Limusa, México, 1979.
- Steel y Torrie, PRINCIPLES AND PROCEDURES OF STATISTICS, McGraw-Hill, Tokio, 1980.
- Walpole y Myers, PROBABILITY AND STATISTICS FOR ENGINEERS AND SCIENTISTS, Macmillan, E.U.A., 1978.

- I. El Triángulo, I.1. Puntos importantes asociados, I.2. El Triángulo Pedal, I.3. Grupo Ortocéntrico de puntos, I.4. Propiedades del incírculo y excírculos, I.5. La Circunferencia de los nueve puntos, II. Conceptos Básicos, II.1. Segmentos y ángulos dirigidos, II.2. Partición de un segmento en una razón dada, II.3. Puntos al infinito, II.4. Hileras y Haces, III. Homotecia, III.1. Figuras homotéticas, III.2. Líneas antiparalelas, III.3. Cuadriláteros cíclicos III.4. Teorema de Ptolomeo, III.5. Círculos Homotéticos, III.6. Círculo de Similitud, III.7. Círculo de Apolonio, IV. Concurrencia y Colinealidad, IV.1. Teorema de Ceva y

Menelao, IV.2. Teorema de Desargues, IV.3. División interna y externa de un Segmento, IV.4. Hileras y Haces armónicos, V. Circunferencias Coaxiales, V.1. Potencia de un punto, V.2. Eje Radical, V.3. Circunferencias Ortogonales, V.4. Circunferencias Coaxiales, VI. Inversión, VI.1. Definición y propiedades, VI.2. Inversión de un teorema

#### Bibliografía

- ALEXANDROV, A.D., A.N. KOLGOMOROV, M.A. LAURENTIEV y otros, Tomo III. La Matemática: su contenido, métodos y significado. Alianza, Madrid, 1974.
- ALTSHILLER, COURT, NATHAN. College Geometry. Barnes y Noble. USA, 1965.
- BESKIN N. M. División de un Segmento en la Razón dada. Ed. MIR, Moscú, 1981.
- COURANT, ROBBINS. ¿Qué es la Matemática?. Ed. Aguilar, España, 1967.
- COXETER H.S.M. Fundamentos de la Geometría. Limusa, México, 1984.
- EFIMOV. Geometría Superior. Ed. MIR, Moscú, 1986.
- ELIAS SELEM. Geometría Moderna. Sección de Matemática Educativa, CIEA, IPN. México, 1986.
- HOWARD EVES. Estudio de la Geometrías, vol I. UTEHA. México 1985.
- JOHNSON ROGER. Advanced Euclidean Geometry. Dover Pub., USA.
- JURGENSEN. Geometría Moderna. Publicaciones Cultural, México, 1977.
- SHIVELI L. S. Introducción a la Geometría Moderna. CECSA, México, 1984.

1. Álgebra de los números complejos: 1.1 Definición y propiedades de los números complejos, 1.2 Forma polar. Identidad de Euler, 1.3 Desigualdades, 1.4 Regiones en el plano complejo
2. Funciones y mapeos: 2.1 Definición de función. 2.2 Funciones polinomiales, 2.3 Función exponencial, 2.4 Funciones trigonométricas, 2.5 Funciones Hiperbólicas, 2.6 Función logarítmica, 2.7 Función potencia
3. Límites, continuidad y analiticidad: 3.1 Definición de límite, 3.2 Continuidad, 3.3 Definición de derivada, 3.4 Ecuaciones de Cauchy-Riemann, a) forma cartesiana, b) forma polar, 3.5) Funciones analíticas, 3.6 Funciones enteras
4. Integración: 4.1 Curvas en el plano complejo, 4.2 Integral curvilínea en el plano complejo, 4.3 Teorema integral de Cauchy-Goursat, 4.4 Teorema Fundamental del Cálculo para funciones complejas
5. Fórmula integral de Cauchy: 5.1 Índice de un circuito, 5.2 Fórmula integral de Cauchy, 5.3) Consecuencias de la fórmula de Cauchy, a) Desigualdad de Cauchy, b) Teorema de Morera, c) Principio del módulo máximo, d) Teorema Fundamental del álgebra
6. Sucesiones y Series: 6.1 Criterios de convergencia, 6.2 Fórmula y serie de Taylor, 6.3 Serie de Laurent, 6.4. Singularidades., a) Puntos singulares aislados, b) Singularidades removibles, c) Polos, d) Singularidades esenciales e) Singularidades en infinito, 7. Residuos, 7.1 Teorema de los residuos, 7.2 Cálculo de integrales por residuos.

#### Bibliografía

- AHLFORS. Complex Analysis. Mc Graw-Hill. México, 1979.
- ALEXANDROV, A.D., A.N. KOLGOMOROV, M.A. LAURENTIEV y otros, Tomo II. La Matemática: su contenido, métodos y significado. Alianza, Madrid, 1974.
- CHURCHILL, BROWN, VERHEY. Variable Compleja y sus Aplicaciones. Ed. Mc Graw- Hill. México, 1978.
- DERRICK, W. R. Variable Compleja con Aplicaciones. Grupo Editorial Iberoamericano, México, 1987.
- KNOPP, K. Theory of Functions I y II. Dover Publications. New York, 1945
- MARCUSHEVICH. Teoría de la Funciones Analíticas. Ed. MIR, 1972.
- SPIEGEL. Variable Compleja. Serie Schaum, Mc Graw-Hill.
- STEWART, I., D. TALL. Complex Analysis. Cambridge University Press, U.K., 1984.
- VOLKOVYSKI, LUNTS, ARAMANOVIH. Problemas sobre la teoría de las funciones de variable compleja. MIR, 1977.

- I. Sistemas de números reales y complejos,
- II. Elementos de la teoría de conjuntos,
- III. Sucesiones numéricas y series,
- IV. Continuidad,
- V. Diferenciación,
- VI. La integral de Riemann-Stieltjes,
- VII. Sucesiones y series de funciones,
- VIII. Temas suplementarios a la teoría de las series,
- IX. Funciones de varias variables,
- X. Teoría de Lebesgue.

#### Bibliografía

- APOSTOL. T. Mathematical Analysis. Adison-Wesley Pub.
- BARTLE. R. The elements of Real Analysis. John Wiley & Sons, 1976.
- COURANT, R., F. JOHN. Introducción al Cálculo y al análisis Matemático, II. Ed. Limusa.

- DIEUDONNE, J. Foundations of Modern Analysis. Academic Press. New York, 1969.
- KOLMOGOROV, A. N., S. V. FOMIN. Introductory Real Analysis. Dover Pub. New York, 1970.
- Elementos de la Teoría de Funciones y del Análisis Funcional, Ed. MIR. Moscú,
- KUDRIATSEV, L. D. Curso de Análisis Matemático. Ed. MIR. Moscú, 1983.
- MORENO, L. G. WALDEGG. Cálculo Avanzado 2a Parte. PNFAPM. México, 1988.
- RUDIN, W. Principios de Análisis Matemático. Ed. Mc Graw-Hill, México, 1966.
- ALEXANDROV, A.D., A.N. KOLGOMOROV, M.A. LAURENTIEV y otros, Tomo I. La Matemática: su contenido, métodos y significado. Alianza, Madrid, 1974.
- ALEXANDROV, A.D., A.N. KOLGOMOROV, M.A. LAURENTIEV y otros, Tomo III. La Matemática: su contenido, métodos y significado. Alianza, Madrid, 1974.
- APOSTOL, T. Calculus. Ed. Reverte. México, 1984.
- COURANT, R. F. JOHN. Introducción al Cálculo y al análisis Matemático, II. Ed. Limusa.
- FULKS, J. Cálculo Avanzado. Ed. Limusa. México, 1970
- HASSER, LASALLE, SULLIVAN. Análisis Matemático: Curso Introductorio, II. Ed. Trillas, 1984.
- MARSDEN, TROMBA. Cálculo Vectorial. Ed. Addison Wesley, STESA, 1987.
- SAGAN, H. Advanced Calculus. Ed. Houghton-Mifflin. Boston 1974.

- I. Álgebra de vectores. Escalares y vectores. Multiplicación de un vector por un escalar. Adición y sustracción de vectores. Producto escalar o producto punto. Producto vectorial o producto cruz. Triple producto escalar. Triple producto vectorial. Conjuntos recíprocos de vectores. Álgebra de vectores. Vectores base. Expresiones analíticas para multiplicación de vectores. Bases recíprocas. Bases ortonormales.
- II. Cálculo diferencial vectorial. Campo escalar y campo vectorial. Límites y continuidad de vectores. Diferenciación de vectores. Derivadas parciales de funciones vectoriales de más de una variable. Curvas en el espacio. Superficies. Derivada direccional y gradiente. El operador diferencial vectorial nabla. Divergencia de una función vectorial. Rotacional de una función vectorial. El operador diferencial de Laplace. Operaciones con operadores diferenciales y algunas identidades vectoriales. Ecuaciones de álgebra vectorial.
- III. Coordenadas curvilíneas ortogonales. Coordenadas curvilíneas. Coordenadas curvilíneas ortogonales. Gradiente, divergencia y rotacional en coordenadas curvilíneas ortogonales. Sistemas coordenados especiales. Coordenadas cartesianas rectangulares. Coordenadas cilíndricas circulares. Coordenadas esféricas. Operaciones diferenciales vectoriales en coordenadas ortogonales.
- IV. Cálculo Integral vectorial. Integral de un vector. Integrales curvilíneas. Integrales de superficie. Integrales de volumen. Definiciones elementales de gradiente, divergencia y rotacional. Teorema de divergencia o de Gauss. Teoremas de Green. Transformaciones de integrales de volumen e integrales de superficie. Teorema de Stokes. Transformaciones de integrales de superficies a integrales curvilíneas. Campos irrotacionales y solenoidales. Ecuaciones de Cálculo vectorial.
- V. Aplicaciones a la geometría, mecánica, mecánica de los fluidos, teoría electromagnética y las ciencias.

#### Bibliografía

- ALEXANDROV, A.D., A.N. KOLGOMOROV, M.A. LAURENTIEV y otros, Tomo I. La Matemática: su contenido, métodos y significado. Alianza, Madrid, 1974.
- ALEXANDROV, A.D., A.N. KOLGOMOROV, M.A. LAURENTIEV y otros, Tomo III. La Matemática: su contenido, métodos y significado. Alianza, Madrid, 1974.
- APOSTOL, T. Mathematical Analysis. Addison-Wesley Pub.
- BARTLE, R. The elements of Real Analysis. John Wiley & Sons, 1976.
- COURANT, R., F. JOHN. Introducción al Cálculo y al análisis Matemático, II. Ed. Limusa.
- DIEUDONNE, J. Foundations of Modern Analysis. Academic Press. New York, 1969.
- Elementos de la Teoría de Funciones y del Análisis Funcional, Ed. MIR. Moscú,
- KOLMOGOROV, A. N., S. V. FOMIN. Introductory Real Analysis. Dover Pub. New York, 1970.
- KUDRIATSEV, L. D. Curso de Análisis Matemático. Ed. MIR. Moscú, 1983.
- MORENO, L. G. WALDEGG. Cálculo Avanzado 2a Parte. PNFAPM. México, 1988.
- RUDIN, W. Principios de Análisis Matemático. Ed. Mc Graw-Hill, México, 1966.

#### I. Ecuaciones diferenciales de primer orden.

- I.1. Definición, orden y linealidad. Solución general y particular. Campo de pendientes.
- I.2. Separación de variables y reducibles a variables separables.
- I.3. Homogéneas y no homogéneas.
- I.4. Ecuación diferencial lineal, de Bernoulli, de Riccati.
- I.5. Ecuaciones en diferenciales totales, factor integrante.
- I.6. Envoltura de una familia de curvas, soluciones singulares, ecuación de Clairaut y de Lagrange.

#### II. Ecuaciones diferenciales ordinarias de orden $n$ con coeficientes constantes y homogéneas.

- II.1. Definición.

- II.2. Independencia lineal y el Wronskiano.
- II.3. Sistema fundamental de soluciones
- II.4. Solución de ecuaciones diferenciales ordinarias de orden  $n$  con coeficientes constantes y homogéneas.
- II.5. Aplicaciones.
- III. Ecuaciones diferenciales ordinarias de orden  $n$  con coeficientes constantes y no homogéneas.
  - III.1. Variación de parámetros.
  - III.2. Método de los coeficientes indeterminados.
  - III.3. Ecuación de Cauchy-Euler.
  - III.4. Sistemas de las ecuaciones diferenciales. Método de eliminación.
  - III.5. Sistemas de las ecuaciones diferenciales. Método modificado de Euler.
- IV. Transformadas de Laplace.
  - IV.1. Condiciones de existencia de la transformada de Laplace.
  - IV.2. Teoremas de la transformada.
  - IV.3. Transformadas de derivadas e integrales y de funciones especiales.
  - IV.4. Teoremas aplicados a la transformada inversa.
  - IV.5. Teorema de convolución.
  - IV.6. Solución de ecuaciones diferenciales por medio de la transformada de Laplace.
- V. Ecuaciones diferenciales ordinarias con coeficientes variables.
  - V.1. Serie de Taylor. Serie de McLaurin.
  - V.2. Solución por el método de series alrededor de un punto ordinario.
  - V.3. Criterios de convergencia. Radio de convergencia.
  - V.4. Puntos singulares.
  - V.5. Solución por el método de series alrededor de un punto singular regular. Método de Frobenius.
  - V.6. Ecuación de Bessel.

#### Bibliografía

- Boyce W. E. y DiPrima R. C. (1991). *Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera*. México: Limusa.
- Carmona, I. (1996). *Ecuaciones diferenciales*. México: Universidad.
- Demidovich, B. (1984). *Problemas y ejercicios de análisis matemático*. Moscú: Ed. MIR.
- Kells, L. M. (). *Ecuaciones diferenciales elementales*. México: McGraw-Hill.
- Kreyszig E. (). *Matemáticas avanzadas para ingeniería*. Ed. Wiley.
- Marcus, D. (1993). *Ecuaciones diferenciales*. México: CECSA.
- Novo, S., Obaya, R. y Rojo, J. (). *Ecuaciones y sistemas diferenciales*. México: Mc. Graw Hill.
- Rainville, E. O. y Bedient, P. E. (). *Ecuaciones diferenciales*. México: Ed. Iberoamericana.
- Rainville, E. O. (). *Ecuaciones diferenciales elementales*. México: Ed. Trillas.
- Spiegel M. R. (1983). *Ecuaciones diferenciales aplicadas*. México: Prentice-Hall.
- Simmons, G. y Krantz, S. (2007). *Ecuaciones diferenciales*. Teoría, Técnica y Práctica. México: McGraw-Hill.
- Zill, D., Cullen, M. (2009). *Ecuaciones diferenciales con problemas con valores en la frontera*. Ed: Cengage Learning.

**Ecuaciones Diferenciales I**

SISTEMAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES 1. Conceptos generales 2. Integración de un sistema de ecuaciones diferenciales por reducción a una sola ecuación de orden mayor 3. Determinación de combinaciones integrables 4. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales 5. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales con coeficiente constantes 6. aplicaciones

TEORIA DE LA ESTABILIDAD 1. Concepto de estabilidad de una ecuación diferencial 2. Tipos simples de puntos de reposo 3. Análisis de la estabilidad. Criterio de Liapunov

ANÁLISIS DE FOURIER 1. Funciones ortogonales 2. Series trigonométricas y su convergencia 3. Determinación de los coeficientes de Fourier 4. Series de senos o cosenos 5. Forma compleja de la serie de Fourier 6. Transformada de Fourier 7. Aplicaciones

ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES 1. Conceptos generales 2. Ecuaciones lineales en derivadas parciales de primer orden 3. Ecuaciones no lineales 4. Ecuación térmica unidimensional 5. Ecuación simple de onda 6. Ecuación de Laplace 7. Método de separación de Variables

#### Bibliografía

- Alexandrov, A.D., Kolmogorov, A.N., Laurentiev, M.A. (1974). *La Matemática: su contenido, métodos y significado*, V. II. Madrid: Alianza.
- Arnold. (1980). *Ordinary differential equations*. MIT Press.
- Boyce DiPrima. *Introducción a las ecuaciones diferenciales*, LIMUSA.
- Braun, M. (). *Ecuaciones diferenciales y sus aplicaciones*. Grupo Editorial Iberoamérica.
- Demidovich, B. (1984). *Problemas y ejercicios de análisis matemático*. Moscú: MIR.
- Elgotz. (). *Ecuaciones diferenciales y cálculo variacional*. Moscú: MIR.
- Hirsh, Smale (). *Ecuaciones Diferenciales, Sistemas Dinámicos y Álgebra Lineal*. Alianza Universidad.

- Kreider-Kuller. (). *Ecuaciones Diferenciales*. México: Prentice Hall I.
- Kreyzig, E. *Matemáticas avanzadas para ingeniería*. México: LIMUSA.
- Nemytskii, Stepanov. (1989). *Qualitative theory of differential equations*. Dover Pub.
- Pontriaguin. (1973). *Ecuaciones diferenciales ordinarias*. Madrid: Ed. Aguilar.
- Rainville, E. O. (). *Ecuaciones diferenciales elementales*. México: Ed. Trillas.
- Rao. (). *Ordinary differential equations*.
- Sokolnikoff-Redheffer. (). *Mathematics of physics and modern engineering*. International Student Edition.
- Spiegel M. R. (1983). *Ecuaciones diferenciales aplicadas*. México: Prentice-Hall.
- Zill, D., Cullen, M. (2009). *Ecuaciones diferenciales con problemas con valores en la frontera*. Ed: Cengage Learning.

I	Introducción
1.1	Problemas matemáticos y sus soluciones
1.2	Importancia de los métodos numéricos
1.3	Tipos de errores
	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Definición de error</li> <li>o Error por redondeo</li> <li>o Error por truncamiento</li> <li>o Error numérico total</li> <li>o Errores humanos</li> <li>o Aplicaciones</li> </ul>
II	Solución de Ecuaciones
2.1	Teoría de un método iterativo
2.2	Raíz de una ecuación
	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.2.1 Fundamento matemático</li> </ul>
2.3	Métodos de intervalo
	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.3.1 Método de bisección</li> <li>2.3.2 Método de falsa posición</li> </ul>
2.4	Métodos de punto fijo
	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.4.1 Método de aproximaciones sucesivas</li> <li>2.4.2 Método de la secante</li> <li>2.4.3 Método de Newton-Raphson</li> </ul>
2.5	Otros métodos
2.6	Aplicaciones
III	Solución de Sistemas de Ecuaciones
3.1	Álgebra matricial
	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1.1 Teoría de los sistemas lineales</li> </ul>
3.2	Métodos de solución de sistemas de ecuaciones lineales
	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.2.1 Eliminación Gaussiana</li> <li>3.2.2 Matriz inversa</li> <li>3.2.3 Gauss-Jordan</li> <li>3.2.4 Regla de Cramer</li> <li>3.2.5 Métodos iterativos <ul style="list-style-type: none"> <li>3.2.5.1 Jacobi</li> <li>3.2.5.2 Gauss-Seidel</li> </ul> </li> </ul>
3.3	Teoría de sistemas de ecuaciones no lineales.
3.4	Métodos de solución
	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.4.1 Iterativo secuencial</li> <li>3.4.2 Newton</li> <li>3.4.3 Otros métodos mejorados</li> </ul>
3.5	Aplicaciones
IV	Interpolación
4.1	Interpolación
4.2	Polinomios de interpolación con diferencias divididas de Newton
4.3	Interpolación lineal
4.4	Interpolación cuadrática
4.5	Polinomios de interpolación de Lagrange
V	Mínimos cuadrados
5.1	Algoritmo de mínimos cuadrado
5.2	Regresión lineal
5.3	Regresión polinomial

- 5.4 Regresión lineal múltiple
- 5.5 Regresión Exponencial
- VI Diferenciación e Integración Numérica
- 6.1 Derivación numérica
- 6.2 Integración numérica
  - 6.1.1 Método del trapecio
  - 6.1.2 Método de Simpson
  - 6.1.3 Integración de Romberg
  - 6.1.4 Método aleatorio
  - 6.1.5 Integración múltiple
- 6.3 Aplicaciones
- VII Solución de Ecuaciones Diferenciales
- 7.1 Fundamentos matemáticos
- 7.2 Método de Euler y Euler mejorado
- 7.3 Método de Runge-Kutta. Método de pasos múltiples
- 7.4 Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias
- 7.5 Aplicaciones

#### Bibliografía

Burden R. L. y Faires D. J. Análisis Numérico. Grupo Editorial Iberoamérica.  
 Constantinides Alkis. Applied Numerical Methods With Personal Computers. Ed. McGraw-Hill  
 Conte S. D. y De Boor Carl. Análisis Numérico Elemental. Ed. McGraw-Hill.  
 Chepra S. C. y Canale R. P. Numerical Methods For Engineers. Ed. McGraw-Hill.  
 James, Smith y Walford. Métodos Numéricos Aplicados a la Computación Digital. Ed. Representaciones y Servicios de Ingeniería.

Luthe, Olivera y Schutz. Métodos Numéricos. Ed. Limusa.  
 Scraton R. E. Métodos Numéricos Básicos. Ed. McGraw-Hill.

#### Referencia electrónicas:

<http://www.monografias.com/trabajos16/metodos-lineales/metodos-lineales.shtml#b>

<http://www.freewebs.com/jesusromero/metodos.html>

1. Introducción a la P.L.: Orígenes de la P.L.;
2. Formulación de Modelos de P.L.: a) Programas lineales, b) Programas lineales con dos incógnitas;
3. El Método Simplex: a) Formulación algebraica general, b) el algoritmo del método, c) Representación tabular, d) el método de las dos fases, e) El método de la gran M, f) Ejercicios mediante el uso de la computadora.
4. La Geometría del Método Simplex: a) Interpretación geométrica y definiciones, b) Representación del espacio de n dimensiones, c) soluciones básicas factibles y puntos extremos del polígono convexo.
5. Dualidad en programación lineal: a) teoría de la dualidad, b) ejemplos de problema dual, c) Variables duales y su interpretación, d) Ejercicios mediante el uso de la computadora.
6. Análisis de sensibilidad o post-optimalidad: a) Introducción de una nueva actividad, b) introducción de una restricción más, c) Cambios en los coeficientes en la función objetivo, d) Cambios en los coeficientes del lado derecho, e) Aplicaciones prácticas del análisis de sensibilidad, f) Ejercicios mediante el uso de la computadora.
7. el Método Simplex Revisado: el algoritmo del Simplex revisado.
8. El Método simplex Dual: a) el algoritmo Simplex Dual
9. El Problema del transporte: a) Teoría del modelo de transporte, b) Método Simplex para el problema de transporte, c) Ejercicios mediante el uso de la computadora.

#### Bibliografía

HILLIER Y LIEVERMAN, Introducción a la Investigación de Operaciones, McGraw Hill, 1982  
 KOLMAN AND BECK, Elementary Linear Programming with applications, Acad. Press.  
 MORTY, KATTA, Linear and Combinatory Programming, Wiley and Sons, 1976  
 MOSCOWITZ Y WRIGHT, Investigación de Operaciones, Prentice Hall, 1982

#### Opción: Un mundo digital

1. -Enfoques educativos
2. -Enfoques didácticos
3. -Diseño Instruccional – ambientes de aprendizaje.
4. -Usos básicos de la computadora, CMC, CAL, CAI, computadora como alumno, etc.
5. -Objetos para el aprendizaje (LO)
6. -Plataformas de internet

7. -Paquetes para autoría (ToolBook, Autorware, Flash, Hypercard, ...)
8. -Paquetes de cómputo para disciplinas particulares
9. -Paquetes para construcción de exámenes

#### Bibliografía

- Galindo, E. (2002). Plataformas para educación a través de la Internet. *Boletín Electrónico Informativo de la DGSA, UNAM.*
- Fernández, N. (2002). Impacto de los e-books. *Boletín Electrónico Informativo de la DGSA, UNAM.*
- Ibáñez, N. y López, M. (2000). *El aprendizaje basado en problemas*. Presentación en *PowerPoint*, para circulación interna. Universitat de Psicologia i Ciències de l'Educació, U.R.L Blanquerna, Barcelona.
- ITESM (s/f). *El aprendizaje basado en problemas como técnica didáctica*. Consultado el 06/05/03 en <http://www.sistema.itesm.mx/va/dide/inf-doc/estrategias/>
- Nesterova, E., Nesterov, A. y Añorve, E.G. (2006). *La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en el aula virtual*. Presentación en *PowerPoint*, Universidad de Guadalajara: Maestría en Ciencias en la Enseñanza de las Matemáticas.
- Nesterova, E. y Nesterov, A. (2006). *Intranet..* Presentación en *PowerPoint*, Universidad de Guadalajara: Maestría en Ciencias en la Enseñanza de las Matemáticas.
- Paquette, G. (s/f). Instructional engineering for learning objects repositories networks. Centra de recherché CIRTA-LICEF, Télé-université. Consultado en enero/2006 de <http://licef.telug.quebec.ca/gp>
- Soriano de Alencar, E.M.L. (1996). *La Educación para la creatividad*. Ponencia presentada en el Congreso Internacional de Superdotación, Portugal, Octubre, 1996.
- Trench (2000). Asistencia y rendimiento académico. Revista electrónica *Contexto Educativo*, Año III - Número 19. Ubicado en enero/2006 en <http://contexto-educativo.com.ar/>
- Troncoso Pantoja, B. (2005). *Aplicaciones de agentes pedagógicos en entornos virtuales para la enseñanza*. Memorias de V Congreso Internacional Virtual de Educación, CyberEduca, U. de las Islas Baleares.
- Uchida, D., Cetron, M. and McKenzie, F. (1996). *Preparing students for the XXI century*. USA: American Association of School Administrators.
- Ulloa, R. (1999). *Elementos para el diseño de opciones para educación a distancia*. Documento de circulación interna, MCEM/U. de Guadalajara.
- Ulloa, R. (2006). *Aprendizaje Significativo*. Presentación en *PowerPoint*, Universidad de Guadalajara: Maestría en Ciencias en la Enseñanza de las Matemáticas.
- Ulloa, R. (2006-b). *Sugerencias para clarificar sus metas de instrucción*. Presentación en *PowerPoint*, Universidad de Guadalajara: Maestría en Ciencias en la Enseñanza de las Matemáticas.
- Ulloa, R. (2006-c). *Taxonomías*. Presentación en *PowerPoint*, Universidad de Guadalajara: Maestría en Ciencias en la Enseñanza de las Matemáticas.



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

## H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO

Oficio No. IV/08/2013/2255/1

**Mtra. Mónica Almeida López**  
Coordinadora General Académica  
Vicerrectoría Ejecutiva  
Universidad de Guadalajara  
Presente

At'n. Dr. Alfredo Feria y Velazco  
Coordinador de Investigación y Posgrado

Adjunto al presente me permito remitir a Usted copia del oficio número CONS-CUCEI/HCC/136/2013, recibido en esta Secretaría de Actas y Acuerdos el 22 de agosto actual, signado por el M.C. Sergio Fernando Limones Pimentel, Secretario del Consejo del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, mediante el cual solicita la modificación del programa académico de la Maestría en Enseñanza de las Matemáticas.

Lo anterior, con mi atenta solicitud de que el Comité de Apoyo Técnico de las Comisiones Permanentes Conjuntas de Educación y de Hacienda del H. Consejo General Universitario que Usted integra, realice el análisis sobre el particular y emita su opinión calificada sobre el tema.

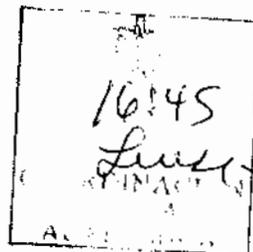
Agradeciendo de antemano la atención que se sirva brindar a la presente se suscribe de Usted.

Atentamente  
"PIENSA Y TRABAJA"  
Guadalajara, Jal.; 23 de agosto de 2013

**Mtro. José Alfredo Peña Ramos**  
Secretario General de la Universidad de Guadalajara y  
Secretario de Actas y Acuerdos de la Comisión de Educación

UDG VICERRECTORIA EJE  
2013 AUG 26 16:54  
MARISOL

c.c.p. Mtro. I. Tonatiuh Bravo Padilla, Rector General y Presidente de la Comisión de Educación.  
c.c.p. Dr. Miguel Ángel Navarro Navarro, Vicerrector Ejecutivo.  
c.c.p. Dr. César Octavio Monzón, Rector del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías.  
c.c.p. Minutario  
JAPR/JAJH/Rosy



Alfonso  
21/08/13  
16:19



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías  
H. Consejo de Centro

Of. Núm CONS-CUCEI/HCC/136/2013

2255

**Mtro. José Alfredo Peña Ramos**  
**Secretario General**  
**PRESENTE**

Por este medio hago de su conocimiento que la Comisión Conjunta de Educación y Hacienda de este Centro Universitario, aprobó el dictamen núm. CONS-CUCEI/CE-CH/004/2013, referente a la modificación en del Programa Académico de la Maestría en Enseñanza de las Matemáticas con sede en este Centro Universitario para su aplicación a partir del ciclo escolar 2014 A.

Con base en esto, le envié el dictamen núm. CONS-CUCEI/CE-CH/004/2013 en original para que se turne al Consejo General Universitario y a las instancias correspondientes.

Sin otro particular, le reitero las seguridades de mi mayor consideración.

**ATENTAMENTE** Centro Universitario  
"Piensa y Trabaja" de Ciencias Exactas e  
Ingenierías  
Guadalajara Jal. 21 de agosto de 2013  
CONSEJO DE CENTRO

M. C. Sergio Fernando Limones Pimentel  
Secretario del Consejo de Centro



Secretaría de Comisiones

SECRETARÍA DE COMISIONES

9420

13 AGR 22 11:21

Jupita Zavala

no

C.c.p. Dr. César Octavio Monzón, Rector del Centro  
C.c.p. Archivo



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías  
H. Consejo de Centro

Dictamen Núm. CONS-CUCEI/CE-CH/004/2013

**H. Consejo del Centro Universitario  
de Ciencias Exactas e Ingenierías  
Presente.**

A esta Comisión Conjunta de Educación y Hacienda, ha sido turnada por el Dr. César Octavio Monzón, Rector de este Centro Universitario, una iniciativa propuesta por la División de Ciencias Básicas en la que se plantea, la modificación del programa educativo (PE) de la Maestría en Enseñanza de las Matemáticas, para operar bajo el sistema de créditos, la cual fue analizada estableciendo los siguientes:

## Resultados

1. Que el H. Consejo General Universitario, con el dictamen No. 26986 de fecha 1 de septiembre de 1990, aprobó la creación de la Maestría en Ciencias en la Enseñanza de las Matemáticas.
2. Que el H. Consejo General Universitario, con dictamen No. 45925 de fecha 10 de octubre de 1994 aprobó la modificación de la Maestría en Ciencias en la Enseñanza de las Matemáticas a partir del calendario escolar 1994 E.
3. Que el H. Consejo General Universitario, en su sesión del 21 de abril de 1997 con dictamen núm. 234 de las Comisión Conjunta de Educación y Hacienda, aprobó la modificación del plan de estudios de la Maestría en Ciencias en la Enseñanza de las Matemáticas de cuatrimestres a semestres, con efectos retroactivos al calendario 1996 B además aprobó el establecimiento de la modalidad de educación a distancia del mismo posgrado a partir del calendario 1997 A.
4. Que el H. Consejo General Universitario, en su sesión del 18 de mayo de 2002, mediante dictamen núm. I/2002/221 de la Comisión Conjunta de Educación y Hacienda, aprobó la reestructuración del Programa de la Maestría en Ciencias en la Enseñanza de las Matemáticas, a partir del calendario escolar 2002 A.
5. Que el H. Consejo General Universitario, en su sesión del día 19 de diciembre de 2006, con dictamen núm. I/2006/476 de la Comisión Conjunta de Educación y Hacienda, aprobó la modificación y cambió de nombre del programa de la Maestría en Ciencias en la Enseñanza de las Matemáticas, para ofertarse como Maestría en Enseñanza de las Matemáticas a partir del ciclo escolar 2007 A.



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías  
H. Consejo de Centro

6. Que el Cuerpo Académico Matemática Educativa Avanzada que imparte la Maestría, está consolidado en el PROMEP y ha acumulado 28 años de experiencia en el desarrollo de programas dirigidos a la formación y actualización de profesores de matemáticas de diferentes niveles.
7. Que la Maestría fue registrada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) en el Programa Nacional de Posgrado de Calidad (PNPC), según los términos de la convocatoria 290563, de fecha 25 de enero de 2010, y dicho registro se renovó con base en los términos de la convocatoria 290773, de fecha 31 de mayo de 2013.
8. Que la propuesta del presente proyecto de modificación de la Maestría en Enseñanza de las Matemáticas, corresponde con las metas propuestas dentro del Plan Institucional de Desarrollo de la Universidad de Guadalajara, así como con el Plan de Desarrollo de este Centro Universitario para la consolidación de programas de posgrados de calidad.
9. Que el número total de créditos aumentó en los seminarios, este incremento se ha dirigido al desarrollo de prácticas profesionales, ligadas a la docencia y a la investigación, con lo que se atiende la premisa vertida en la anterior convocatoria del CONACYT para el PNPC de dedicar el 25% a tales prácticas.
10. Que el número de materias optativas a cursar, se reduce con relación al dictamen núm. I/2006/476 a fin de que en todos los semestres se tenga la misma carga horaria.
11. Que para efecto de cumplir con los criterios de CONACYT, se modificaron los créditos asignados en el área de Formación Básico Particular con relación al dictamen núm. I/2006/476 para crear el Área de Formación Especializante, la cual está enfocada a la práctica profesional.
12. Que en la Maestría se intenta involucrar a los estudiantes en proyectos de investigación, desde su ingreso al programa, con la intención de atender su formación como investigadores, para que colaboren en el desarrollo de los proyectos propios y que puedan concluir su proyecto de tesis para mejorar la eficiencia terminal de la Maestría, que es superior al 50%.
13. Que se pretende formar a los alumnos de la Maestría bajo una concepción de la enseñanza aprendizaje de las Matemáticas basada en su desarrollo histórico, la experiencia en el aula, el uso de los recursos didácticos, especialmente los disponibles en línea en los diferentes bancos de Objetos para Aprendizaje, el empleo de plataformas en internet, de herramientas como la calculadora y la computadora, la psicología del estudiante y los procesos epistemológicos que se desarrollan en el alumnado. Con el conocimiento del proceso de aprendizaje de las Matemáticas se pretende sensibilizar a los estudiantes sobre la dificultad que representa la enseñanza de conceptos matemáticos.

Nancy S. Pérez

Mely Ros Dorante



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías  
H. Consejo de Centro

14. Que los objetivos de la Maestría son:

- Capacitar al personal docente para la solución de los problemas de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas mediante la aplicación de los métodos de la investigación educativa y el empleo de los recursos que permitan las nuevas tecnologías;
- Contribuir a profesionalizar y elevar, la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas en el medio;
- Propiciar que el profesor-alumno se convierta en experimentador y difusor de alternativas de solución a la problemática de la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática.
- Producir material científico como resultado del trabajo interactivo de profesores y alumnos.

15. Que el egresado del programa tendrá competencias para incidir en las tres funciones sustantivas. Como docente tendrá conocimiento sobre opciones innovadoras para el desarrollo de su práctica profesional y como filosofía de trabajo poseerá una tendencia hacia el uso de medios auxiliares como recurso cotidiano. La experiencia se deriva del uso de internet y otros medios, le será de gran utilidad a este aspecto. Ligada a la anterior, la función de investigación es incluida en varios seminarios de donde obtendrá una visión crítica que le permita abordar los problemas en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en su entorno, tanto mediante experimentación personal en el aula o en línea, como por el planteamiento y desarrollo de proyectos formales de investigación educativa, para lo cual conjugará conocimiento de contenidos matemáticos, didácticos, metodológicos y epistemológicos. Asimismo estará capacitado para participar en labores de extensión, tales como la formación de profesores e investigadores en programas subsecuentes que puedan implementarse, en reformas curriculares tendientes a su flexibilización y modernización, en la elaboración de materiales de estudio, especialmente en línea, y en la difusión de nuevas opciones de enseñanza, entre otras posibilidades.

16. Que como resultado de la última evaluación académica realizada al posgrado, se hicieron dos recomendaciones: 1) Se recomienda dinamizar la movilidad estudiantil, se aprecian pocas evidencias en esta dirección, 2) Participar en los programas nacionales de formación continua de profesores de matemáticas. Acciones que serán atendidas con los recursos disponibles.

17. Que la Maestría en Enseñanza de las Matemáticas es un programa con enfoque profesionalizante que se ofrece en modalidad escolarizada y a distancia.

18. Como programa de posgrado de la Universidad de Guadalajara, podrá ser solicitado por los Centros Universitarios para ser sede, a través de la Comisión de Educación de H. Consejo General Universitario, y se autoriza la apertura siempre y cuando cumplan con los requisitos y criterios del Reglamento General de Posgrado.

Nancy S. Pérez

Fely Rocio Dorado



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías  
H. Consejo de Centro

19. Que el día 20 de julio de 2012, mediante dictamen núm. CONS-CUCEI/CE-CH/005/2012 el H. Consejo de Centro aprobó proponer al H. Consejo General Universitario la modificación del Programa de la Maestría en Enseñanza de las Matemáticas.
20. Que dicha propuesta fue remitida a la Secretaría General mediante oficio núm. CONS-CUCEI/HCC/280/2013, para su presentación ante el H. Consejo General Universitario, el cual realizó observaciones a la propuesta y solicitó la corrección de las mismas.
21. Que en atención a las observaciones realizadas por el H. Consejo General Universitario al dictamen núm. CONS-CUCEI/CE-CH/005/2012 para la modificación del Programa de la Maestría en Enseñanza de las Matemáticas, se consideró oportuna su cancelación y la presentación de un nuevo dictamen.
22. Que al presente dictamen no se le anexa una tabla de equivalencias, porque la modificación al programa de posgrado se efectuó en el contenido de las materias pero no en su denominación, por lo tanto, los nombres de las materias coinciden con el dictamen núm. I/2006/476 del H. Consejo General Universitario.

En virtud de los antecedentes expuestos, esta Comisión Conjunta de Educación y Hacienda, encuentran elementos justificativos que acreditan la existencia de las necesidades referidas y

### Considerando

- I. Que con fundamento en los Artículos 5, 6; Fracción VI, 22 y 52; Fracción XIV de la Ley Orgánica, Artículo 118 del Estatuto General de la Universidad de Guadalajara, esta Comisión Conjunta de Educación y Hacienda del H. Consejo de Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, encontró elementos suficientes que motivan y justifican lo antes expuesto y, en consideración con las atribuciones y funciones que le confiere el Artículo 9; Fracción I y Artículo 10, Fracción I del Estatuto Orgánico del Centro Universitario, referentes a la facultad de esta Comisión Conjunta de dictaminar la modificación de los programas de posgrados y a la aplicación de aranceles por los servicios que presta el Centro, con base en el Reglamento General de Posgrado de la Universidad de Guadalajara que establece los criterios y lineamiento para el desarrollo del posgrado, su organización y funcionamiento.
- II. Que es facultad del Rector del Centro de conformidad con el Artículo 54; fracción III de la Ley Orgánica, ejecutar los acuerdos del Consejo General en el ámbito de su competencia, así como los acuerdos del Consejo de Centro Universitario.

Que en virtud de lo antes expuesto, esta Comisión Conjunta de Educación y Hacienda emite los siguientes:

Nancy S. Pérez

Fely Ruiz Donate



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías  
H. Consejo de Centro

## Resolutivos

**Primero.** Se aprueba proponer al H. Consejo General Universitario, la modificación en el Programa Académico de la Maestría en Enseñanza de las Matemáticas, con sede en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, a partir del ciclo escolar 2014 A.

**Segundo.** El Plan de Estudios del Programa Académico de la Maestría en Enseñanza de las Matemáticas, es un programa de modalidad escolarizada a distancia, de tipo profesionalizante con la siguiente estructura y unidades de aprendizaje:

ÁREAS DE FORMACIÓN	CRÉDITOS	PORCENTAJE
Área de formación Básico Particular Obligatoria	56	44
Área de formación Optativa Abierta	40	31
Área de Formación Especializante	32	25
Número mínimo de créditos para obtener el grado:	128	100

**Tercero.** Las unidades de aprendizaje correspondientes a cada área se describen a continuación:

### Área de Formación Básico Particular Obligatoria

MATERIA	TIPO	HORAS Bca*	HORAS AMI**	HORAS TOTALES	CRÉDITOS
Estadística y Experimentación Educativa	C	64	64	128	8
Álgebra Superior	C	64	64	128	8
Teorías del Aprendizaje	C	64	64	128	8
Teorías de la Enseñanza	C	64	64	128	8
Diseño Instruccional	C	64	64	128	8
Cálculo Superior	C	64	64	128	8

Nancy S. Pérez

Rosendo Donato

Yelby



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías  
H. Consejo de Centro

Evaluación	C	64	64	128	8
<b>TOTALES</b>		<b>448</b>	<b>448</b>	<b>896</b>	<b>56</b>

\*Horas actividad bajo conducción de un académico.

\*\* Horas actividad de manera independiente

## Área de Formación Especializante

MATERIA	TIPO	HORAS Bca*	HORAS AMI**	HORAS TOTALES	CRÉDITOS
Práctica Profesional y Seminario en Matemática Educativa I	S	64	64	128	8
Práctica Profesional y Seminario en Matemática Educativa II	S	64	64	128	8
Práctica Profesional y Seminario en Matemática Educativa III	S	64	64	128	8
Práctica Profesional y Seminario en Matemática Educativa IV	S	64	64	128	8
<b>TOTALES</b>		<b>256</b>	<b>256</b>	<b>512</b>	<b>32</b>

\*Horas actividad bajo conducción de un académico.

\*\* Horas actividad de manera independiente.

## Área de Formación Optativa Abierta

MATERIA	TIPO	HORAS Bca*	HORAS AMI**	HORAS TOTALES	CRÉDITOS
Álgebra y Desarrollo Conceptual	C	64	64	128	8
Geometría y su Desarrollo Conceptual	C	64	64	128	8
Cálculo y su Desarrollo Conceptual	C	64	64	128	8
Álgebra Lineal	C	64	64	128	8
Álgebra Moderna	C	64	64	128	8
Didáctica del Álgebra	C	64	64	128	8
Didáctica del Cálculo	C	64	64	128	8
La Computadora en la Enseñanza de las Matemáticas	C	64	64	128	8
Probabilidad y Estadística I	C	64	64	128	8

Nancy S. Pérez

Yely Rocio Donato



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías  
H. Consejo de Centro

Probabilidad y Estadística II	C	64	64	128	8
Estadística no Paramétrica	C	64	64	128	8
Geometría Moderna	C	64	64	128	8
Variable Compleja	C	64	64	128	8
Análisis Real	C	64	64	128	8
Análisis Vectorial	C	64	64	128	8
Ecuaciones Diferenciales I	C	64	64	128	8
Ecuaciones Diferenciales II	C	64	64	128	8
Métodos Numéricos	C	64	64	128	8
Programación Lineal	C	64	64	128	8
Herramientas de Computo en Matemáticas	C	64	64	128	8
Temas Selectos de Matemática Educativa	C	64	64	128	8
<b>TOTALES</b>		<b>765</b>	<b>674</b>	<b>1640</b>	<b>154</b>

\*Horas actividad bajo conducción de un académico.

\*\* Horas actividad de manera independiente

**Cuarto.** El número mínimo de alumnos para abrir una convocatoria será propuesto por la Junta Académica en los términos que señala el Reglamento de Posgrados.

**Quinto.** Los requisitos de ingreso a la Maestría en Enseñanza de las Matemáticas, además de los exigidos por la normatividad universitaria son los siguientes:

- Título o acta de titulación de licenciatura;
- Aprobar el curso propedéutico definido por la Junta Académica
- Aprobar un examen de lectocomprensión del idioma inglés;
- Entrevista con resultados aprobatorios con el Comité de Admisión, y
- Aprobar los demás requisitos publicados en la convocatoria respectiva

**Sexto.** Los requisitos de permanencia en el posgrado son los indicados por la normatividad universitaria.

**Séptimo.** La duración del Programa de Maestría en Enseñanza de las Matemáticas es de 4 (cuatro) ciclos escolares. Este plazo contará a partir de la primera inscripción sin contar los periodos de licencia autorizada, considerando como plazo máximo para obtener el grado lo referido en el Artículo 71 del Reglamento General de Posgrado.



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías  
H. Consejo de Centro

**Octavo.** Para obtener el grado de Maestría en Enseñanza de las Matemáticas, además de los establecidos por la Normatividad Universitaria, el estudiante deberá cumplir con los siguientes requerimientos:

- a) Haber cumplido los requisitos señalados en el respectivo plan de estudios;
- b) Presentar, defender y aprobar la tesis de grado producto del trabajo de investigación, ante el jurado designado por la Junta Académica.

**Noveno.** Los certificados se expedirán como Maestría en Enseñanza de las Matemáticas.

El título y la cédula profesional se expedirán como: Maestro o Maestra en Enseñanza de las Matemáticas de acuerdo al género.

**Décimo.** Además del bloque de cursos presentado, será válido en este programa en equivalencia a cualquiera de las Áreas de Formación, cursos que a inicio y con aprobación de la Junta Académica y la validación de la Comisión de Revalidación de Estudios, Títulos y Grados de este Centro Universitario,

**Décimo Primero.** Los alumnos aportarán por concepto de inscripción a cada uno de los ciclos escolares, el equivalente a 5 (cinco) salarios mínimos mensuales vigentes en la zona metropolitana de Guadalajara.

**Décimo Segundo.** El costo de operación e implementación de este programa educativo. Será con cargo al techo presupuestal que tiene autorizado en Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías. Los recursos generados por concepto de las cuotas de inscripción y recuperación, más los que se gestionen con instancias financiadoras externas para éste propósito, serán canalizados a este programa de maestría.

**Décimo Tercero.** Facúltese al Rector del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías para que ejecute el presente dictamen en los términos que le conceden la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara en su Título Quinto, Capítulo III Artículo 54 en sus Fracciones III y VI; así como en el Estatuto General de la Universidad de Guadalajara en su Título Cuarto, Capítulo II, Artículo 120 en sus Fracciones XI y XV.

## Transitorio

**Primero.** Queda derogado el dictamen núm. CONS-CUCEI/CE-CH/005/2012, referente a la modificación del Programa de la Maestría en Ciencias en la Enseñanza de las Matemáticas.



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

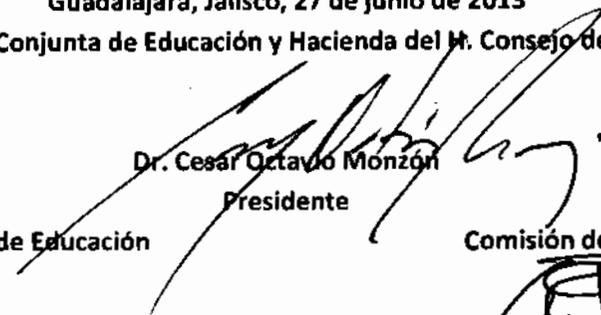
Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías  
H. Consejo de Centro

## ATENTAMENTE

"Piensa y Trabaja"

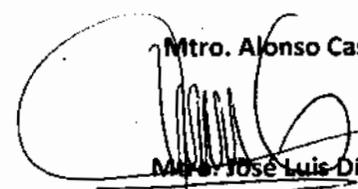
Guadalajara, Jalisco, 27 de junio de 2013

Comisión Conjunta de Educación y Hacienda del H. Consejo de Centro

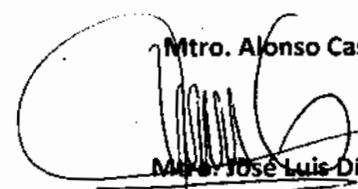
  
Dr. Cesar Octavio Monzón  
Presidente

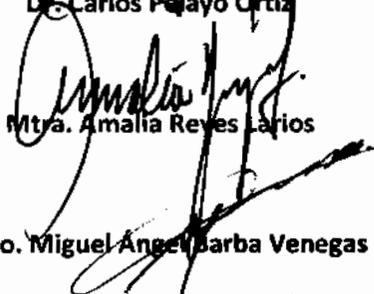
Comisión de Educación

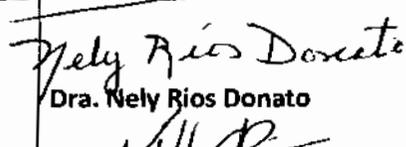
Comisión de Hacienda

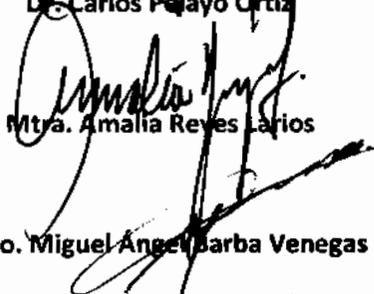
  
Mtro. Alonso Castillo Pérez

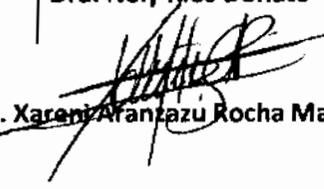
  
Dr. Carlos Pelayo Ortiz

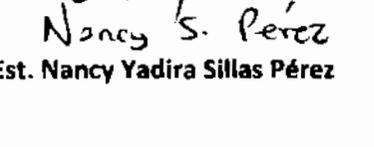
  
Mtro. José Luis Díaz González

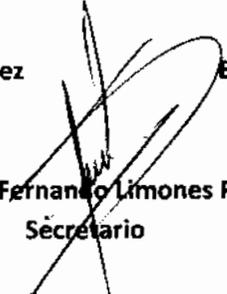
  
Mtra. Amalia Reyes Larios

  
Dra. Nely Ríos Donato

  
Mtro. Miguel Ángel Barba Venegas

  
Est. Xareni Aranzazu Rocha Martínez

  
Est. Nancy Yadira Sillas Pérez

  
Mtro. Sergio Fernando Limones Pimentel  
Secretario



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

VICERRECTORÍA EJECUTIVA/COORDINACIÓN GENERAL ACADÉMICA

COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

SECCIÓN: Unidad de Posgrado  
EXPEDIENTE: Comisión de Educación  
NÚMERO: CGA/CIP/UP/082/2013

**Lic. José Alfredo Peña Ramos**  
**Secretario General**

**At'n. Comisión de Educación del**  
**H. Consejo General Universitario**

Presente

Por este medio envío a Usted, el proyecto de dictamen correspondiente a la solicitud que presenta el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, para la modificación del siguiente programa académico:

- Maestría en Enseñanza de las Matemáticas.

Lo anterior para consideración de la Comisión de Educación.

Hago propicia la ocasión para reiterarle la seguridad de mi consideración atenta.

Atentamente  
"Piensa y Trabaja"  
Guadalajara, Jalisco, 9 de septiembre de 2013

**Dr. Alfredo Ignacio Feria y Velasco**  
Coordinador de Investigación y Posgrado



COORDINACIÓN GENERAL  
ACADÉMICA  
COORDINACIÓN DE  
INVESTIGACIÓN  
Y POSGRADO

c.c.p. Dr. Miguel Ángel Navarro Navarro. Vicerector Ejecutivo  
c.c.p. Mtra. Mónica Almeida López. Coordinadora General Académica  
c.c.p. Archivo  
AFV/smd\*



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

## H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO

Exp. 021  
Dictamen Núm. I/2013/\*\*\*

### H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO P R E S E N T E

A estas Comisiones Permanentes Conjuntas de Educación y de Hacienda ha sido turnado el dictamen CONS-CUCEI/CE-CH/004/2013, de fecha 27 de junio de 2013, en el que el Consejo del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, en el que se propone la modificación del programa académico de la Maestría en Enseñanza de las Matemáticas, y

#### R e s u l t a n d o:

1. Que el H. Consejo General Universitario, con el dictamen No. 26986 de fecha 1 de septiembre de 1990, aprobó la creación de la Maestría en Ciencias en la Enseñanza de las Matemáticas.
2. Que el H. Consejo General Universitario, con el dictamen No. 45925 de fecha 10 de octubre de 199, aprobó la modificación de la Maestría en Ciencias en la Enseñanza de las Matemáticas a partir del calendario escolar 1994 "E".
3. Que el H. Consejo General Universitario, en su sesión del 21 de abril de 1997, con dictamen número 234 de la Comisiones Conjuntas de Educación y Hacienda, aprobó la modificación del plan de estudios de la Maestría en Ciencias en la Enseñanza de las Matemáticas de cuatrimestres a semestres, con efectos retroactivos al calendario 1996 "B", además aprobó el establecimiento de la modalidad de educación a distancia del mismo posgrado a partir del calendario 1997 "A".
4. Que el H. Consejo General Universitario, en su sesión del 18 de mayo del 2002, con dictamen número I/2002/221 de la Comisiones Conjuntas de Educación y Hacienda, aprobó la reestructuración del programa de la Maestría en Ciencias en la Enseñanza de las Matemáticas, a partir del calendario escolar 2002 "A".
5. Que el H. Consejo General Universitario, en su sesión del 19 de diciembre del 2006, con dictamen número I/2006/476 de la Comisiones Conjuntas de Educación y Hacienda, aprobó la modificación y cambio de nombre del programa de la Maestría en Ciencias en la Enseñanza de las Matemáticas, para quedar como Maestría en Enseñanza de las Matemáticas a partir del calendario escolar 2007 "A".
6. Que el Colegio Departamental del Departamento de Matemáticas, le propuso al Consejo de la División de Ciencias Básicas y éste, a su vez, al Consejo del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, la modificación del programa académico de la Maestría en Enseñanza de las Matemáticas,



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

## H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO

Exp. 021  
Dictamen Núm. I/2013/\*\*\*

- iniciativa que fue aprobada mediante dictamen CONS-CUCEI/CE-CH/005/2013, de fecha 27 de junio de 2012.
7. Que el cuerpo Académico Matemática Educativa Avanzada que imparte la Maestría, está consolidado en el PROMEP y ha acumulado 28 años de experiencia en el desarrollo de programas dirigidos a la formación y actualización de profesores de matemáticas de diferentes niveles.
  8. Que la Maestría fue registrada por el CONACYT como posgrado de calidad en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), con dictamen del 25 de enero del 2010, según los términos de la convocatoria 290563, y dicho registro se renovó con base en los términos de la convocatoria 290773 de fecha 31 de mayo de 2013.
  9. Que el número total de créditos aumentó en los seminarios, este incremento se ha dirigido al desarrollo de prácticas profesionales, ligadas a la docencia y a la investigación, con lo que se atiende la premisa vertida en la anterior convocatoria del CONACYT para el PNPC de dedicar el 25% a tales prácticas.
  10. Que el número de materias optativas a cursar, se reduce con relación al dictamen I/2006/476 a fin de que en todos los semestres se tenga la misma carga horaria.
  11. Que para efecto de cumplir con los criterios del CONACYT, se modificaron los créditos asignados en el área de Formación Básico Particular con relación al dictamen I/2006/476 para crear el Área Formación Especializante, la cual está enfocada a la práctica profesional.
  12. Que como los resultados de la última evaluación académica realizada al posgrado, se hicieron dos recomendaciones: 1) se recomienda dinamizar la movilidad estudiantil, se aprecian pocas evidencias en esta dirección, 2) participar en los programas nacionales de formación continua de profesores de matemáticas. Acciones que serán atendidas con los recursos disponibles.
  13. Que en la maestría se intenta involucrar a los estudiantes en proyectos de investigación, desde su ingreso al programa, con la intención de atender su formación como investigadores, para que colaboren en el desarrollo de los proyectos propios y que puedan concluir su proyecto de tesis para mejorar la eficiencia terminal de la maestría, que es superior al 50%.
  14. Que se pretende formar a los alumnos de la maestría bajo una concepción de la enseñanza aprendizaje de las Matemáticas basada en su desarrollo histórico, la experiencia en el aula, el uso de los recursos didácticos, especialmente los disponibles en línea en los diferentes bancos de objetos para aprendizaje, el empleo de plataformas de internet, de herramientas como la calculadora y la



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

## H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO

Exp. 021  
Dictamen Núm. 1/2013/\*\*\*

computadora, la psicología del estudiante y los procesos epistemológicos que se desarrollan en el alumnado. Con el conocimiento del proceso de aprendizaje de las matemáticas se pretende sensibilizar a los estudiantes sobre la dificultad que representa la enseñanza de conceptos matemáticos.

15. Que el programa está dirigido a profesores de matemáticas y materias afines, preferentemente en ejercicio. Es deseable que tengan afinidad por el uso de las nuevas tecnologías, pues se hace constante uso de ellas en todos los cursos. En razón de que la calidad de la formación previa puede ser muy disímil, el principal criterio de admisión es la acreditación del curso propedéutico, ya descrito, que es lo que permite poner de manifiesto las cualidades requeridas para tener un desempeño aceptable.
16. Que los objetivos de la Maestría son:
  - a) Capacitar a personal docente para la solución de los problemas de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas mediante la aplicación de los métodos de la investigación educativa y el empleo de los recursos que permiten las nuevas tecnologías;
  - b) Contribuir a profesionalizar y elevar, la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en el medio;
  - c) Propiciar que el profesor-alumno se convierta en experimentador y difusor de alternativas de solución a la problemática de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática.
  - d) Producir material científico como resultado del trabajo interactivo de profesores y alumnos.
17. Que el egresado del programa tendrá competencias para incidir en las tres funciones sustantivas. Como docente tendrá conocimiento sobre opciones innovadoras para el desarrollo de su práctica profesional y como filosofía de trabajo poseerá una tendencia hacia el uso de medios auxiliares como recurso cotidiano. La experiencia que se deriva del uso de Internet y otros medios, le será de gran utilidad a este aspecto. Ligada a la anterior, la función de investigación es incluida en varios seminarios de donde obtendrá una visión crítica que le permitirá abarcar los problemas en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en su entorno, tanto mediante experimentación personal en el aula o en línea, como por el planteamiento y desarrollo de proyectos formales de investigación educativa, para lo cual conjugará conocimientos de contenidos matemáticos, didácticos, metodológicos y epistemológicos. Asimismo estará capacitado para participar en labores de extensión, tales como la formación de profesores e investigadores en programas subsecuentes que puedan implementarse, en reformas curriculares tendientes a su flexibilización y modernización, en la elaboración de materiales de estudio, especialmente en línea, y en la difusión de nuevas opciones de enseñanza, entre otras posibilidades.



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

## H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO

Exp. 021  
Dictamen Núm. I/2013/\*\*\*

18. Que la Maestría en Enseñanza de las Matemáticas es un programa profesionalizante que tendrá dos modalidades: escolarizada y a distancia.
19. Los programas de posgrado son de la Universidad de Guadalajara y los Centros Universitarios podrán solicitar a la Comisión de Educación del H. Consejo General Universitario ser sede, y se autorizará la apertura siempre y cuando cumplan con los requisitos y criterios del Reglamento General de Posgrado.

En virtud de los resultados antes expuestos y

### Considerando:

- I. Que la Universidad de Guadalajara es un organismo público descentralizado del Gobierno del Estado de Jalisco con autonomía, personalidad jurídica y patrimonio propio, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 1 de su Ley Orgánica, promulgada por el Ejecutivo local el día 15 de enero de 1994, en ejecución del Decreto No. 15319, del H. Congreso del Estado de Jalisco.
- II. Que como lo señalan las fracciones I, II y IV, artículo 5 de la Ley Orgánica de la Universidad, en vigor, son fines de esta Casa de Estudios la formación y actualización de los técnicos, bachilleres, técnicos profesionales, profesionistas, graduados y demás recursos humanos que requiere el desarrollo socioeconómico del Estado; organizar, realizar, fomentar y difundir la investigación científica, tecnológica y humanística; y coadyuvar con las autoridades educativas competentes en la orientación y promoción de la educación superior, así como en el desarrollo de la ciencia y la tecnología.
- III. Que es atribución de la Universidad realizar programas de docencia, investigación y difusión de la cultura, de acuerdo con los principios y orientaciones previstos en el artículo 3 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, así como la de establecer las aportaciones de cooperación y recuperación por los servicios que presta, tal y como se estipula en las fracciones III y XII, artículo 6 de la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara.
- IV. Que de acuerdo con el artículo 22 de su Ley Orgánica, la Universidad de Guadalajara adoptará el modelo de Red para organizar sus actividades académicas y administrativas.
- V. Que es atribución del Consejo General Universitario, conforme lo establece el artículo 31, fracción VI, de la Ley Orgánica y el artículo 39, fracción I, del Estatuto General, crear, suprimir o modificar carreras y programas de



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

## H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO

Exp. 021  
Dictamen Núm. I/2013/\*\*\*

posgrado y promover iniciativas y estrategias para poner en marcha nuevas carreras y posgrados.

- VI. Que conforme lo previsto en el artículo 27, de la Ley Orgánica, el H. Consejo General Universitario funcionará en pleno o por comisiones.
- VII. Que es atribución de la Comisión de Educación conocer y dictaminar acerca de las propuestas de los Consejeros, el Rector General o de los Titulares de los Centros, Divisiones y Escuelas, así como proponer las medidas necesarias para el mejoramiento de los sistemas educativos, los criterios de innovación pedagógica, la administración académica y las reformas de las que estén en vigor, conforme lo establece el artículo 85, fracciones I y IV, del Estatuto General.

Que la Comisión de Educación, tomando en cuenta las opiniones recibidas, estudiará los planes y programas presentados y emitirá el dictamen correspondiente -que deberá estar fundado y motivado- y se pondrá a consideración del H. Consejo General Universitario, según lo establece el artículo 17, del Reglamento General de Planes de Estudio de esta Universidad.

- VIII. Que de conformidad con el artículo 86, fracción IV, del Estatuto General, es atribución de la Comisión de Hacienda proponer al Consejo General Universitario el proyecto de aranceles y contribuciones de la Universidad de Guadalajara.
- IX. Que tal y como lo prevén los artículos 8, fracción I, y 9, fracción I, del Estatuto Orgánico del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, es atribución de la Comisión de Educación de ese Centro Universitario dictaminar sobre la pertinencia y viabilidad de las propuestas para la creación, modificación o supresión de carreras y programas de posgrado a fin de remitirlas, en su caso, al H. Consejo General Universitario.
- X. Que los criterios y lineamientos para el desarrollo de posgrados, así como su organización y funcionamiento, además de la presentación, aprobación y modificación de sus planes de estudio, son regulados por el Reglamento General de Posgrado de la Universidad de Guadalajara y, en especial, por los artículos 1, 3, 7, 10 y del 18 al 28 de dicho ordenamiento.

Por lo antes expuesto y fundado, estas Comisiones Permanentes Conjuntas de Educación y de Hacienda tienen a bien proponer al pleno del H. Consejo General Universitario tienen a bien proponer los siguientes

**Resolutivos:**



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

## H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO

Exp. 021  
Dictamen Núm. I/2013/\*\*\*

**PRIMERO.** Se aprueba la modificación del programa académico de la Maestría en Enseñanza de las Matemáticas, de la Red Universitaria con sede en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, a partir del ciclo escolar 2014 "A".

**SEGUNDO.** El Programa de la Maestría en Enseñanza de las Matemáticas, es un programa de modalidad escolarizada y a distancia, de tipo profesionalizante y comprende las siguientes áreas de formación y unidades de aprendizaje:

### PLAN DE ESTUDIOS

Áreas de Formación	Créditos	Porcentaje
Área de Formación Básica Particular Obligatoria	56	44
Área de Formación Especializante	32	25
Área de Formación Optativa Abierta	40	31
<b>Número de créditos para optar por el grado</b>	<b>128</b>	<b>100</b>

### ÁREA DE FORMACIÓN BÁSICA PARTICULAR OBLIGATORIA

UNIDAD DE ENSEÑANZA	TIPO	HORAS BCA*	HORAS AMI**	HORAS TOTALES	CRÉDITOS
Estadística y Experimentación Educativa	C	64	64	128	8
Álgebra Superior	C	64	64	128	8
Teorías del Aprendizaje	C	64	64	128	8
Teorías de la Enseñanza	C	64	64	128	8
Diseño Instruccional	C	64	64	128	8
Cálculo Superior	C	64	64	128	8
Evaluación	C	64	64	128	8
<b>Total</b>		<b>448</b>	<b>448</b>	<b>896</b>	<b>56</b>

### ÁREA DE FORMACIÓN ESPECIALIZANTE

UNIDAD DE ENSEÑANZA	TIPO	HORAS BCA*	HORAS AMI**	HORAS TOTALES	CRÉDITOS
Práctica Profesional y Seminario en Matemática Educativa I	S	64	64	128	8
Práctica Profesional y Seminario en Matemática Educativa II	S	64	64	128	8
Práctica Profesional y Seminario en Matemática Educativa III	S	64	64	128	8
Práctica Profesional y Seminario en Matemática Educativa IV	S	64	64	128	8
<b>Total</b>		<b>256</b>	<b>256</b>	<b>512</b>	<b>32</b>



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

## H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO

Exp. 021  
Dictamen Núm. I/2013/\*\*\*

### ÁREA DE FORMACIÓN OPTATIVA ABIERTA

UNIDAD DE ENSEÑANZA	TIPO	HORAS BCA*	HORAS AMI**	HORAS TOTALES	CRÉDITOS
Álgebra y su Desarrollo Conceptual	C	64	64	128	8
Geometría y su Desarrollo Conceptual	C	64	64	128	8
Cálculo y su Desarrollo Conceptual	C	64	64	128	8
Álgebra Lineal	C	64	64	128	8
Álgebra Moderna	C	64	64	128	8
Didáctica del Álgebra	C	64	64	128	8
Didáctica del Cálculo	C	64	64	128	8
La Computadora en la Enseñanza de las Matemáticas	C	64	64	128	8
Probabilidad y Estadística I	C	64	64	128	8
Probabilidad y Estadística II	C	64	64	128	8
Estadística no Paramétrica	C	64	64	128	8
Geometría Moderna	C	64	64	128	8
Variable Compleja	C	64	64	128	8
Análisis Real	C	64	64	128	8
Análisis Vectorial	C	64	64	128	8
Ecuaciones Diferenciales I	C	64	64	128	8
Ecuaciones Diferenciales II	C	64	64	128	8
Métodos Numéricos	C	64	64	128	8
Programación Lineal	C	64	64	128	8
Herramientas de Cómputo en Matemáticas	C	64	64	128	8
Temas Selectos de Matemática Educativa	C	64	64	128	8

\*BCA = horas bajo la conducción de un académico.

\*\*AMI = horas de actividades de manera independiente.

‡C = Curso

S = Seminario

**TERCERO.** La Junta Académica propondrá al Rector del Centro el número mínimo y máximo de alumnos por promoción y la periodicidad de las mismas, con fundamento en los criterios académicos y de calidad.

**CUARTO.** Los requisitos de ingreso a la Maestría en Enseñanza de las Matemáticas, además de los exigidos por la normatividad universitaria son los siguientes:

- Título o acta de titulación de licenciatura;
- Aprobar el curso propedéutico definido por la Junta Académica;



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

## H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO

Exp. 021  
Dictamen Núm. I/2013/\*\*\*

- c) Aprobar un examen de lectocomprensión del idioma inglés;
- d) Entrevista con resultados aprobatorios con el Comité de Admisión, y
- e) Aprobar los demás requisitos publicados en la convocatoria respectiva.

**QUINTO.** Los requisitos de permanencia son los establecidos por la normatividad universitaria.

**SEXTO.** La modalidad para obtener el grado de maestría será tesis.

**SÉPTIMO.** Para obtener el grado de Maestro en la Enseñanza de las Matemáticas, además de los establecidos por la Normatividad Universitaria, el estudiante deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Haber cumplido los requisitos señalados en el respectivo plan de estudios;
- b) Presentar, defender y aprobar la tesis de grado producto del trabajo de investigación, ante el jurado designado por la Junta Académica.

**OCTAVO.** La Maestría tendrá una duración de 4 (cuatro) ciclos escolares, los cuales serán contados a partir del momento de su inscripción.

**NOVENO.** Los alumnos aportarán por concepto de matrícula, el equivalente a 5 (cinco) salarios mínimos mensuales generales vigentes en la zona metropolitana de Guadalajara.

**DÉCIMO.** Serán válidos en cualquiera de las Áreas de Formación, otros cursos que tomen los estudiantes en éste y otros programas del mismo nivel de estudios y de diversas modalidades educativas, de éste y de otros Centros Universitarios de la Universidad de Guadalajara y en otras instituciones de educación superior nacionales o extranjeras con aprobación de la Junta Académica.

**DÉCIMO PRIMERO.** El costo de operación e implementación de este programa educativo será cargado al techo presupuestal que tiene autorizado el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías. Los recursos generados por concepto de las cuotas de inscripción y recuperación, más los que se gestionen con instancias financiadoras externas, serán canalizados a este programa educativo.

**DÉCIMO SEGUNDO.** De conformidad a lo dispuesto en el último párrafo del artículo 35 de la Ley Orgánica, solicítase al C. Rector General resuelva provisionalmente la presente propuesta, en tanto la misma es aprobada por el pleno del H. Consejo General Universitario.

Atentamente  
"PIENSA Y TRABAJA"  
Guadalajara, Jal.; 29 de agosto de 2013



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

## H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO

Exp. 021  
Dictamen Núm. I/2013/\*\*\*

Comisiones Permanentes Conjuntas de Educación y de Hacienda

**Mtro. Itzcóatl Tonatiuh Bravo Padilla**  
Presidente

Dr. Jaime Federico Andrade  
Villanueva

Mtro. Javier Espinoza de los Monteros  
Cárdenas

Dr. Héctor Raúl Solís Gadea

Mtro. José Alberto Castellanos  
Gutiérrez

Mtro. Reynaldo Gómez Jiménez

Dr. Marín Vargas Magaña

C. Diego Arturo Zavala Trejo

C. Marco Antonio Núñez Becerra

**Mtro. José Alfredo Peña Ramos**  
Secretario de Actas y Acuerdos