

**Universidad Juárez Autónoma de Tabasco**

**División Académica de Ciencias Básicas**

**Reestructuración del Plan de Estudios de la**

**Licenciatura en**

**Matemáticas**

Junio de 2010

## ÍNDICE

<b>I. Presentación.....</b>	<b>1</b>
a) Nombre de la Licenciatura:.....	1
b) División académica donde se imparte:.....	1
c) Título que se otorga: .....	1
d) Modalidad en que se imparte: .....	1
e) Total de créditos:.....	1
<b>II.- Fundamentación .....</b>	<b>2</b>
a) Análisis de las políticas educativas y la ubicación del proyecto en la planeación institucional .....	2
b) Análisis histórico del desarrollo socioeconómico, científico y tecnológico de la profesión en un contexto regional, nacional e internacional. ....	7
c) Vinculación Universidad-Sociedad .....	10
d) Estudio del campo profesional .....	10
e) Análisis del mercado de trabajo, demanda real y potencial .....	11
f) Oferta educativa y análisis comparativo de planes de estudios.....	13
<b>III.- Definición del perfil profesional.....</b>	<b>15</b>
a) Misión de la licenciatura .....	15
b) Visión de la licenciatura.....	15
c) Objetivos de la licenciatura .....	15
d) Perfil de ingreso .....	16
e) Perfil de egreso.....	16
<b>IV.- El currículum.....</b>	<b>18</b>
a) Socio-Económico .....	19
b) Epistemológico.....	22
c) Pedagógico .....	24
<b>V.- Evaluación del plan anterior .....</b>	<b>28</b>
<b>VI.- Explicación del plan de estudios .....</b>	<b>29</b>
<b>VII.- Estructura curricular del plan de estudios .....</b>	<b>30</b>

<b>VIII.- Factibilidad académica.....</b>	<b>43</b>
a) Apoyo institucional .....	43
b) Personal académico .....	44
c) Tiempo de dedicación del personal académico.....	45
d) Recursos bibliográficos.....	46
e) Presupuesto.....	48
<b>IX.- Implementación del plan de estudios .....</b>	<b>49</b>
a) Plan de transición.....	49
b) Tabla de equivalencia.....	49
c) Requisitos de ingreso y egreso .....	51
d) Antecedentes académicos.....	51
e) Créditos mínimos y máximos por cada ciclo escolar .....	51
f) Ciclos largos y ciclos cortos .....	52
g) Límites de tiempo para cursar el plan de estudios .....	52
h) Examen de competencia.....	52
i) Movilidad estudiantil .....	52
j) Otros requisitos de egreso .....	53
k) Actividades obligatorias sin valor crediticio.....	53
<b>X.- Programas de estudios .....</b>	<b>55</b>
<b>XI.- Anexos.....</b>	<b>66</b>
a) Análisis comparativo con otros planes de estudios, nacionales e internacionales.....	66
b) Ejemplos de trayectorias .....	73

## **Directorio Institucional**

M.A. Candita Victoria Gil Jiménez

*Rectora*

M.P.E.S. María Isabel Zapata Vásquez

*Secretaria de Servicios Académicos*

Dr. José Manuel Piña Gutiérrez

*Secretario de Servicios Administrativos*

L.C.P. Marina Moreno Tejero

*Secretaria de Finanzas*

## **Directorio Divisional**

M.C. Carlos Rogelio Beltrán Moha

*Director*

M.A.T. Enrique Pecero Covarrubias

*Coordinador de Investigación y Posgrado*

M.C. Jorge Enrique Valle Can

*Coordinador de Docencia*

L.C. Tito Mundo Nájera

*Coordinador de Difusión Cultural y Extensión*

M.S.C. Hugo Del Ángel Delgado

*Coordinador Administrativo*

L.C. Rafael Chablé Candelero

*Coordinador de Estudios Terminales*

Dr. Fidel Ulín Montejo

*Coordinador de Estudios Básicos*

## **Comisión Curricular**

M.P.E.S. María Isabel Zapata Vásquez  
*Secretaria de Servicios Académicos*

M.A.E. Ramona Elizabeth Sanlúcar Estrada  
*Directora de Estudios y Servicios Educativos*

Dra. Clara Luz Lamoyi Bocanegra  
*Directora General de Planeación y Evaluación Institucional*

M.A.E.E. Carolina González Constantino  
*Directora de Servicios Escolares*

Lic. Thelma Leticia Ruíz Becerra  
*Coordinadora de Educación Abierta y a Distancia*

## **Comisión de Planes y Programas de Estudios**

M.C. Carlos Rogelio Beltrán Moha

*Presidente*

M.C. Jorge Enrique Valle Can

*Secretario*

M.A.T. Enrique Pecero Covarrubias

*Asesor*

Dr. Aroldo Pérez Pérez

*Profesor Investigador*

Dr. Fidel Ulín Montejo

*Profesor Investigador*

Dr. Gamaliel Blé González

*Profesor Investigador*

M.E. María del Carmen Frías Olán

*Experta en Diseño Curricular*

Dra. Ofelia Ángeles Gutiérrez

*Asesora Curricular*

## **Subcomisión**

Dr. Justino Alavez Ramírez

M.C. Cristina Campos Jiménez

Dr. Víctor Castellanos Vargas

Mat. Rodolfo Conde del Águila

Dr. Heliodoro Daniel Cruz Suárez

Dr. Gerardo Delgadillo Piñón

M.C. Robert Jeffrey Flowers Jarvis

Mat. Antonio Guzmán Martínez

M.C. Francisco Alberto Hernández de la Rosa

M.C. Jorge López López

M.C. Lucas López Segovia

M.C. Candelario Méndez Olán

M.C. Edilberto Nájera Rangel

Mat. Alejandro Peregrino Pérez

Act. José Manuel Robledo Garduño

Mat. José Edilberto Rodríguez Cervera

Dr. José Leonardo Sáenz Cetina

M.C. Laura del Carmen Sánchez Quiroga

M.C. Gregorio Soberanes Cerino

M.C. Jorge Enrique Valle Can



## **I. Presentación**

### **a) Nombre de la Licenciatura:**

Licenciatura en Matemáticas

### **b) División académica donde se imparte:**

División Académica de Ciencias Básicas

### **c) Título que se otorga:**

Licenciado en Matemáticas

### **d) Modalidad en que se imparte:**

Escolarizada

### **e) Total de créditos:**

340 Créditos

## II.- Fundamentación

### a) Análisis de las políticas educativas y la ubicación del proyecto en la planeación institucional

En el presente siglo se observa una demanda de educación superior sin precedentes, acompañada de una gran diversificación de la misma, y una mayor toma de conciencia de la importancia fundamental que este tipo de educación reviste para el desarrollo sociocultural, económico y científico, de cara al cual las nuevas generaciones deberán ser profesionales competentes y competitivos en su ejercicio profesional y en la vida cotidiana.

### Contexto internacional

La UNESCO advierte que sin instituciones de educación superior y de investigación adecuadas, los países en desarrollo no pueden esperar apropiarse y aplicar los descubrimientos más recientes y, menos todavía, aportar sus propias contribuciones al desarrollo y a la reducción de la brecha que separa estos países de los países desarrollados. La consolidación de la educación superior como un sistema de mayor cobertura, más abierto, diversificado, flexible, articulado y de alta calidad es esencial para el desarrollo de México.

La educación superior ha dado sobradas pruebas de su viabilidad a lo largo de los siglos y de su capacidad para transformarse y propiciar el cambio y el progreso de la sociedad. Dado el alcance y el ritmo de las transformaciones, la sociedad cada vez tiende más a fundarse en el conocimiento, razón de que la educación superior y la investigación formen hoy en día parte fundamental del desarrollo cultural y socioeconómico de los individuos, las comunidades y las naciones. Con la intención de encontrar soluciones a los desafíos y de poner en marcha un proceso de profunda reforma de la educación superior, la UNESCO convocó a una Conferencia Mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI: Visión y Acción<sup>1</sup>. En la declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI: Visión y Acción, aprobada por la conferencia mundial sobre la educación superior realizada

---

<sup>1</sup> [http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration\\_spa.htm](http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm)

en la ciudad de París Francia el 9 de octubre de 1998 se propone como primera misión de la educación superior la de educar, formar y realizar investigaciones, para lo cual se deberá:

“Promover, generar y difundir conocimientos por medio de la investigación y, como parte de los servicios que ha de prestar a la comunidad, proporcionar las competencias técnicas adecuadas para contribuir al desarrollo cultural, social y económico de las sociedades, fomentando y desarrollando la investigación científica y tecnológica a la par que la investigación en el campo de las ciencias sociales, las humanidades y las artes creativas.”

“Contribuir al desarrollo y la mejora de la educación en todos los niveles, en particular mediante la capacitación del personal docente.”

Como fue reconocido y aceptado en la conferencia mundial sobre la educación organizada por la UNESCO, el reto es disminuir la brecha que existe entre los países ricos y pobres, pero tal disminución exige de una nueva y creativa distribución del conocimiento mundial. Por otro lado, es reconocido en los estándares internacionales que el conocimiento se basa en la investigación, la cual debe adaptarse a las necesidades institucionales, nacionales y regionales, respondiendo a la demanda social.

### **Contexto nacional**

Uno de los objetivos fundamentales del Plan Nacional de Desarrollo 2007 – 2012 (PND)<sup>2</sup> es fortalecer las capacidades de los mexicanos mediante la provisión de una educación suficiente y de calidad. Se trata de concentrar los esfuerzos nacionales en el logro de una profunda transformación educativa mediante la cual los mexicanos de hoy tomen en sus manos el destino de la nación y consigan para las generaciones futuras la realización de un México que alcanza lo que se propone.

La matriculación en opciones educativas orientadas a la ciencia y la tecnología ha tenido un crecimiento mínimo en los últimos años. Se trata de campos prioritarios del conocimiento, con amplio potencial para apoyar el crecimiento económico,

---

<sup>2</sup> [http://pnd.calderon.presidencia.gob.mx/pdf/PND\\_2007-2012.pdf](http://pnd.calderon.presidencia.gob.mx/pdf/PND_2007-2012.pdf)

generar mejores empleos y elevar la participación exitosa de México en un mundo altamente competitivo como el que se prefigura en el siglo XXI. Por eso el Gobierno Federal pondrá especial énfasis en el estímulo a la enseñanza, difusión y divulgación de la ciencia y la tecnología en todos los niveles educativos.

Entre los objetivos del Eje 2 del PND, “Igualdad de Oportunidades”, se plantea elevar la calidad educativa, promover la educación integral de las personas en todo el sistema educativo, favorecer la equidad y mejorar la calidad y pertinencia de la educación superior.

Algunas de las estrategias que se proponen para cumplir con los objetivos anteriores son:

Actualizar los programas de estudio, sus contenidos, materiales y métodos para elevar su pertinencia y relevancia en el desarrollo integral de los estudiantes, y fomentar en éstos el desarrollo de valores, habilidades y competencias para mejorar su productividad y competitividad al insertarse en la vida económica.

Promover la educación de la ciencia desde la educación básica.

Fomentar un mayor financiamiento de la ciencia básica y aplicada, la tecnología y la innovación.

Profundizar y facilitar los procesos de investigación científica, adopción e innovación tecnológica para incrementar la productividad de la economía nacional.

Por otra parte, la ley de ciencia y tecnología<sup>3</sup>, establece como factores fundamentales del desarrollo, la educación de calidad y el fortalecimiento de ciencia básica y aplicada, el desarrollo tecnológico y la innovación para contribuir a mejorar el nivel de vida de la sociedad y lograr una mayor competitividad. Es de destacar que entre las áreas prioritarias a impulsar se encuentran las matemáticas.

### **Contexto estatal**

En el Eje Transformador 5 del Plan Estatal de Desarrollo 2007 – 2012 (PED)<sup>4</sup>, “Formación de Capital Humano para la Transformación de Tabasco”, se plantea

---

<sup>3</sup> [http://www.conacyt.mx/Acerca/Normatividad/Programa-Especial-de-Ciencia-y-Tecnologia\\_2008-2012.pdf](http://www.conacyt.mx/Acerca/Normatividad/Programa-Especial-de-Ciencia-y-Tecnologia_2008-2012.pdf)

<sup>4</sup> [http://seplan.tabasco.gob.mx/seplanet/pled/pled\\_2007\\_2012.pdf](http://seplan.tabasco.gob.mx/seplanet/pled/pled_2007_2012.pdf)

que la educación es un factor fundamental para que las sociedades modernas impulsen el desarrollo económico, abatan exitosamente la desigualdad, amplíen y profundicen los valores cívicos y democráticos y promuevan la calidad de vida de todos sus miembros. Asimismo, señala que en los inicios del siglo XXI, la producción y el uso de conocimiento, en particular, el procedente de la ciencia y la tecnología, se han convertido en el factor fundamental de la generación de riqueza y el motor del cambio social identificado como “sociedad del conocimiento”.

Uno de los objetivos que se plantean en el PED es lograr que Tabasco cuente con el capital intelectual necesario para su transformación como un estado próspero, a partir de la formación de ciudadanos competitivos que impulsen el desarrollo de la sociedad del conocimiento.

Entre las estrategias y las líneas de acción del PED se encuentran:

Promover la revisión y actualización de contenidos educativos para que respondan a los cambios del entorno nacional y global.

Fomentar el dominio del lenguaje y las matemáticas.

Consolidar los servicios de educación superior.

Fortalecer la oferta estatal de estudios de licenciatura y postgrado de calidad.

Fomentar las vocaciones científicas y tecnológicas para que un mayor número de tabasqueños se interesen por elegir las como opción de vida.

### **Contexto institucional**

Acorde con las políticas antes citadas, el Plan de Desarrollo Institucional 2008-2012 (PID)<sup>5</sup>, propuesto por la M.A. Candita Victoria Gil Jiménez, señala con toda precisión y claridad: “Con objeto de enfrentar las demandas y exigencias de una sociedad que busca fortalecerse, así como los desafíos de la era del conocimiento y del mundo global, la Universidad debe realizar las acciones necesarias para alcanzar altos niveles de calidad, que se entiende y concreta en la capacidad de: formar profesionales competentes y competitivos en el ejercicio profesional y en la vida cotidiana; realizar aportes relevantes y significativos en la ciencia, la tecnología y las humanidades; y rescatar, preservar y difundir amplia y

---

<sup>5</sup> <http://www.ujat.mx/rectoria/pdi2008-2012/PDI-UJAT08-12.pdf>

adecuadamente las múltiples expresiones de la cultura propia y la cultura universal” .

De igual modo, el PID establece dentro del marco de la Misión Institucional y su desempeño, lo siguiente: “Las áreas institucionales de atención prioritaria y estratégica que le den identidad a la Universidad, constituirán los ejes de calidad en donde la Universidad se fortalecerá para alcanzar niveles de excelencia y reconocimiento nacional e internacional, mediante la generación y aplicación de conocimiento vigente y pertinente, el desarrollo de tecnología, la formación de profesionales altamente calificados, la difusión de la ciencia y la cultura y la extensión”.

“La calidad académica debe concretarse en importantes aportaciones científicas, tecnológicas y humanísticas a través de una intensa labor de difusión y divulgación de las ciencias, las artes y las humanidades.” Por ello, la Universidad contrae con sus estudiantes el compromiso de apoyarlos y ofrecer las condiciones adecuadas que propicien y favorezcan una formación integral, que les permita desenvolverse de manera proactiva en su medio social, y desempeñarse profesionalmente con sólidos conocimientos para aportar significativamente en el proceso de fortalecimiento de su sociedad y en la construcción de más altos niveles de calidad de vida para toda la población”. De esta manera, el Eje Rector de Atención Integral al Estudiante en el PID, tiene como uno de sus objetivos “Fomentar la formación científica en los estudiantes de licenciatura y de posgrado”.

Por lo anterior y con base en la Visión Institucional al 2012, “la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco consolidará sus funciones sustantivas y adjetivas por medio de la calidad de sus programas de licenciatura y posgrado enmarcados en un Modelo Educativo que se caracteriza por ser flexible, centrado en el estudiante, con una formación integral y basado en competencias, contando con una planta académica reconocida por la sociedad científica internacional, vinculados al proceso formativo de licenciatura y posgrado que cultivan líneas de generación, aplicación e innovación del conocimiento, con un sentido de pertinencia en la solución de problemas vinculados al desarrollo social y productivo”. En

concordancia, la DACB asume como prioridad la Reestructuración del Plan de Estudios de la Licenciatura en Matemáticas.

**b) Análisis histórico del desarrollo socioeconómico, científico y tecnológico de la profesión en un contexto regional, nacional e internacional.**

Las primeras referencias a matemáticas avanzadas y organizadas datan del tercer milenio a.C., en Babilonia y Egipto. Estas matemáticas estaban dominadas por la aritmética, con cierto interés en medidas y cálculos geométricos y sin mención de conceptos matemáticos como los axiomas o las demostraciones. Los griegos tomaron elementos de las matemáticas de los babilonios y de los egipcios, con ello lograron su innovación más importante que fue la invención de las matemáticas abstractas basadas en una estructura lógica de definiciones, axiomas y demostraciones. A través de su aproximación lógica y deductiva a la naturaleza, los griegos obtuvieron una evidencia sustancial de que el universo está gobernado por una serie de leyes y posee un orden, y las matemáticas son la llave para expresar esas leyes y descubrir ese orden. Euclides escribió los trece libros que componen su obra “*Elementos*” los cuales contienen la mayor parte del conocimiento matemático existente a finales del siglo IV a.C., en áreas tan diversas como la geometría de polígonos y del círculo, la teoría de números, la teoría de los inconmensurables, la geometría del espacio y la teoría elemental de áreas y volúmenes.

El siglo posterior a Euclides estuvo marcado por un gran auge de las matemáticas, como se puede comprobar en los trabajos de Arquímedes de Siracusa y de Apolonio de Perga. Sin embargo, los primeros avances matemáticos consecuencia del estudio de estas obras aparecieron en el mundo árabe, quienes las enriquecieron con la incorporación de las ideas sobre aritmética y álgebra de las civilizaciones orientales, especialmente con la notación posicional y la introducción del cero.

Los matemáticos italianos, como Leonardo Fibonacci, Luca Pacioli y Gerolamo Cardano se basaron principalmente en fuentes árabes para sus estudios. Este último publica en 1545 en *Ars magna*, una fórmula algebraica para la resolución de

las ecuaciones de tercer y cuarto grado. Este hallazgo llevó a los matemáticos a interesarse por los números complejos y estimuló la búsqueda de soluciones similares para ecuaciones de quinto grado y superior.

Durante el siglo XVII tuvieron lugar los más importantes avances en las matemáticas desde la era de Arquímedes y Apolonio. El siglo comenzó con el descubrimiento de los logaritmos por el matemático escocés John Napier (Neper). La ciencia de la teoría de números, que había permanecido aletargada desde la época medieval, es un buen ejemplo de los avances conseguidos en el siglo XVII basándose en los estudios de la antigüedad clásica. El acontecimiento matemático más importante del siglo XVII fue el desarrollo por parte de Newton del cálculo diferencial e integral, entre 1664 y 1666. Ocho años más tarde, el alemán Gottfried Wilhelm Leibniz descubrió también el cálculo y fue el primero en publicarlo, en 1684 y 1686. Durante el resto del siglo XVII y buena parte del XVIII, los discípulos de Newton y Leibniz se basaron en sus trabajos para resolver diversos problemas de física, astronomía e ingeniería, lo que les permitió, al mismo tiempo, crear campos nuevos dentro de las matemáticas. Otro avance importante en las matemáticas del siglo XVII fue la aparición de la teoría de la probabilidad a partir de la correspondencia entre Pascal y Fermat sobre un problema presente en los juegos de azar, el llamado problema de puntos. Más adelante Bernoulli y Abraham De Moivre, en su *Doctrina del azar* de 1718, utilizaron el recién descubierto cálculo para avanzar rápidamente en la teoría de probabilidad y estadística, que para entonces tenía grandes aplicaciones en pujantes compañías de seguros.

El gran matemático del siglo XVIII fue el suizo Leonhard Euler, quien aportó ideas fundamentales sobre el cálculo y otras ramas de las matemáticas y sus aplicaciones. A principios del siglo XIX aparece la teoría de ecuaciones del matemático francés Évariste Galois. Otro descubrimiento del siglo XIX fue la geometría no euclídea descubierta primero por Gauss, pero descubierta y publicada por separado por el matemático ruso Nikolái Ivánovich Lobachevski y por el húngaro János Bolyai. Las geometrías no euclídeas fueron estudiadas en su forma más general por Riemann, con su descubrimiento de las múltiples paralelas.



En la Conferencia Internacional de Matemáticos que tuvo lugar en París en 1900, el matemático alemán David Hilbert expuso sus teorías. Hilbert era catedrático en Gotinga, el hogar académico de Gauss y Riemann, y había contribuido de forma sustancial en casi todas las ramas de las matemáticas. La conferencia de Hilbert consistió en un repaso a 23 problemas matemáticos que él creía podrían ser las metas de la investigación matemática del siglo que empezaba. Estos problemas, de hecho, han estimulado gran parte de los trabajos matemáticos del siglo XX, y algunos de ellos son retos para el siglo XXI.

A pesar de la importancia que han tenido estos problemas, un hecho que Hilbert no pudo imaginar fue la invención de la computadora, primordial en las matemáticas del futuro. Este avance ha dado un gran impulso a ciertas ramas de las matemáticas, como el análisis numérico y las matemáticas finitas, y ha generado nuevas áreas de investigación matemática como el estudio de los algoritmos. La computadora se ha convertido en una poderosa herramienta en campos tan diversos como la teoría de números, las ecuaciones diferenciales y el álgebra abstracta.

El conocimiento matemático del mundo moderno está avanzando más rápido que nunca. En las últimas décadas, las matemáticas se han convertido en una herramienta básica en todas las ramas de las ciencias y en particular las matemáticas aplicadas han tenido un gran desarrollo gracias al auge de la computación. Esta tendencia creciente a la matematización, ha originado también, necesidades específicas, y que ciertamente ha contribuido a la aparición y desarrollo de nuevos métodos y teorías matemáticas. Actualmente, incluso las matemáticas consideradas mas abstractas están encontrando una aplicación.

En el Estado, existe una demanda considerable de matemáticos en la docencia y tal demanda se incrementara a medida que la sociedad adquiriera conciencia de la importancia que tiene la enseñanza de las matemáticas por matemáticos. Existe también un porcentaje alto de empresas del sector productivo y de servicios en el Estado y la Región que requieren profesionales con conocimientos en matemáticas tales como: cálculo, software matemático, probabilidad, muestreo, análisis estadístico y álgebra lineal.

### **c) Vinculación Universidad-Sociedad**

La Universidad Juárez Autónoma de Tabasco y la División Académica de Ciencias Básicas contemplan estrategias que permiten una vinculación más directa con los distintos sectores de la sociedad. La participación dinámica de los Cuerpos Académicos (CA), la adecuada implementación tanto del Sistema Institucional de Emprendedores así como los Programas Institucionales de Servicio Social, garantizan el cumplimiento de esta meta.

Los CA, ha tomado dentro de sus objetos de estudio, problemas específicos de la región, organizándose en equipos interdisciplinarios y conformando redes de colaboración interinstitucionales, con la finalidad de resolverlos y difundir los resultados a la sociedad.

El Sistema Institucional de Emprendedores, promueve que los estudiantes de la UJAT emprendan acciones creativas, sustentables, con responsabilidad social y respeto a la ecología, impulsando proyectos productivos que contribuyan al desarrollo de la sociedad en el Estado y el país.

De igual manera el servicio social, permitirá al estudiante incorporarse profesionalmente a los sectores productivos de bienes y servicios, proporcionándole una experiencia real, con beneficios en los ámbitos personal, profesional y social.

### **d) Estudio del campo profesional**

El ejercicio profesional del matemático se centra fuertemente en la función docente en el nivel medio superior y superior. También se emplean matemáticos en centros de investigación dedicados a la ciencia o a otras ramas del conocimiento que requieren del asesoramiento en la modelación, cálculos o análisis de datos de sus experimentos. Al mismo tiempo, se han ido abriendo nichos de ejercicio profesional en empresas de los sectores gubernamentales y privados, en donde se le da importancia a incorporar matemáticos en sus centros de desarrollo. Los campos laborales, fuera del sector académico, se localizan

principalmente en el sector de servicios. En menor medida, en los sectores gubernamentales<sup>6</sup>.

### **e) Análisis del mercado de trabajo, demanda real y potencial**

En un estudio realizado en los Estados Unidos y reportado por el Wall Street Journal<sup>7</sup> en enero de 2009 sobre los mejores empleos, aparece el de matemático en primer lugar, seguido por el de actuario y el de estadístico. Esto es natural debido a que las matemáticas están presentes en la formación de los profesionales en todas las áreas del conocimiento, lo que implica en la actualidad una demanda considerable de matemáticos en la docencia y tal demanda se incrementará a medida que la sociedad adquiera conciencia de la importancia de las matemáticas.

Actualmente los egresados se encuentran laborando en:

Instituciones de educación básica, media superior y superior.

Empresas paraestatales.

Gobierno municipal y estatal.

Empresas propias.

Instituciones que ofrecen posgrados de excelencia.

Para conocer la demanda real y potencial en el Estado, se realizaron encuestas a una serie de empresas del sector productivo y de servicios del Estado, así como a instituciones educativas y de investigación, de las cuales se obtuvieron los siguientes resultados:

Más del 70% de las empresas involucran grupos interdisciplinarios.

Más del 50% de las empresas requieren que los profesionistas tengan habilidades de planificación, de liderazgo y de comunicación oral y escrita.

Las herramientas matemáticas que más emplean son: cálculo, software matemático, probabilidad, muestreo, análisis estadístico y álgebra lineal.

---

<sup>6</sup> Proyecto Tuning – América Latina 2004 – 2007

<sup>7</sup> <http://online.wsj.com/article/SB123119236117055127.html>

El 47% de las empresas necesitan actualizar y capacitar personal en áreas de matemáticas que le proporcionen herramientas para resolver problemas.

El 74% de las empresas considera importante actualizar y capacitar a su personal en el manejo de software matemáticos y estadísticos.

El 52% de las empresas encuestadas realiza proyectos de investigación y en el 41% de éstos colabora un matemático.

El 34% de las empresas contrataría un matemático.

Asimismo, los resultados del Proyecto Tuning<sup>8</sup> revelan que las 6 competencias más importantes demandadas para un matemático en América Latina son:

Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.

Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.

Capacidad de investigación.

Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.

Capacidad creativa.

Compromiso con la calidad.

Con la finalidad de mejorar las oportunidades de empleo para los egresados, se actualiza el plan de estudios respondiendo a las demandas anteriores manifestadas por los empleadores, egresados, académicos y estudiantes. Así, el egresado podrá insertarse en el mercado laboral del sector educativo en todos los niveles, donde actualmente labora el 72.2% de los egresados, además de cubrir la necesidad de matemáticos en empresas del sector productivo y de servicios tales como:

Ultralácteos (Control de Calidad)	SEDESPA
CCYTET	INEGI
CNA	Embotelladora Moderna de Tabasco
ISSSTE	IMP
PEMEX	

<sup>8</sup> Proyecto Tuning – América Latina 2004 – 2007

## **f) Oferta educativa y análisis comparativo de planes de estudios**

Actualmente existen 37 Instituciones en el país que ofrecen una Licenciatura en Matemáticas, de éstas cuatro están en la región sureste del país: La Universidad Veracruzana, la Universidad Autónoma de Chiapas, la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco y la Universidad Autónoma de Yucatán.

Para realizar el estudio comparativo, se revisaron los planes de estudios de las licenciaturas en Matemáticas de 6 Instituciones del país y 5 del extranjero:

Universidad de Guanajuato (UG)

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

Instituto Politécnico Nacional (IPN)

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)

Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ)

Universidad Autónoma de Yucatán (UADY)

Universidad de Sao Paulo (USP-Brasil)

Universidad de Brasilia (UB-Brasil)

Universidad de Chile (UC-Chile)

State University of New York (SUNY-USA)

Université du Paris Sud (UPS-Francia)

De donde se observó lo siguiente:

La carrera tiene como parte de su objetivo general, en más del 80% de las Universidades, formar profesionistas capaces de investigar y enseñar Matemáticas.

En el 100% de las Universidades, los créditos obligatorios están por arriba del 50% del total de los créditos.

La Licenciatura en Matemáticas tiene en promedio 360 créditos.

La duración promedio de la carrera es de 4 años.

El perfil de ingreso es el bachillerato.

El 100% de los planes en analizados, contienen más del 85% de las asignaturas del área de Matemáticas que actualmente son obligatorias.

Por otro lado, únicamente se encontraron 2 planes (UPS e IPN) que incluyen asignaturas del área de Física y un plan (UPS) que considera asignaturas de Química.

Ver en el Anexo a) Análisis comparativo con otros planes de estudios, nacionales e internacionales.

### III.- Definición del perfil profesional

#### a) Misión de la licenciatura

Formar profesionistas en matemáticas capaces de generar, aplicar y transmitir conocimientos matemáticos que contribuyan al desarrollo educativo, social y productivo, con ética y responsabilidad.

#### b) Visión de la licenciatura

Ser un programa académico de calidad, con reconocimiento nacional e internacional, cuerpos académicos consolidados, formadora de profesionales con amplios conocimientos en matemáticas y actitud interdisciplinaria.

#### c) Objetivos de la licenciatura

##### ***Objetivo general***

Formar profesionistas con una sólida preparación en matemáticas, capaces de utilizarlas en la solución de problemas que coadyuven al desarrollo en los diferentes sectores y fomentar la cultura científica en la región y el país.

##### ***Objetivos específicos***

Formar profesionistas con competencias en Matemáticas que le permitan:

- Resolver problemas que requieran el uso de las matemáticas.
- Colaborar en proyectos de investigación científica.
- Dirigir los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en los niveles educativos medio superior y superior.
- Colaborar en la resolución de problemas en grupos interdisciplinarios.
- Brindar asesoría y consultoría de matemáticas y su aplicación a empresas o profesionales.
- Adquirir, desarrollar y promover innovaciones científicas y tecnológicas.
- Continuar con estudios de posgrado.

**d) Perfil de ingreso**

El aspirante a ingresar a la Licenciatura en Matemáticas, debe poseer conocimientos básicos de aritmética, álgebra, geometría y habilidades para la comunicación oral y escrita; además, perseverancia, creatividad, capacidad de abstracción, espíritu de superación y gusto por la ciencia.

**e) Perfil de egreso**

El egresado de la Licenciatura en Matemáticas será competente, de acuerdo a su formación integral profesional, en el uso de técnicas numéricas o analíticas para la solución de problemas que involucren las matemáticas. Además, podrá colaborar en proyectos de investigación multidisciplinarios, ofrecer asesoría y consultoría disciplinar en el área de matemáticas, dirigir los procesos de aprendizaje de la matemática y realizar estudios de posgrado en Matemáticas o áreas afines.

**Competencias****Conocimientos:**

- Dominio de los conocimientos básicos de Geometría, Álgebra y Análisis.
- Conocimiento básico del proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.
- Conocimiento de la evolución histórica de los conceptos fundamentales de la matemática.

**Habilidades y destrezas:**

- Capacidad para expresarse correctamente utilizando el lenguaje de la matemática.
- Capacidad de abstracción, incluido el desarrollo lógico de teorías matemáticas y las relaciones entre ellas.
- Capacidad para formular problemas en lenguaje matemático, de forma tal que se faciliten su análisis y su solución, así como interpretar las soluciones en sus



contextos originales y tomar decisiones.

- Capacidad para colaborar en investigaciones matemáticas, bajo la orientación de expertos.
- Capacidad para utilizar las herramientas computacionales de cálculo numérico y simbólico para plantear y resolver problemas.
- Capacidad para extraer información cualitativa de datos cuantitativos.
- Capacidad para trabajar con datos experimentales y contribuir a su análisis.
- Capacidad para brindar asesoría en matemáticas y su aplicación, a profesionales de otras áreas.
- Capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios.
- Capacidad para comprender textos científicos en inglés.

**Actitudes:**

- Disciplina y hábitos de estudio que le permitan superarse constantemente para afrontar nuevos retos.
- Espíritu de innovación y actitud crítica en la búsqueda de mejores soluciones.
- Actitud positiva para colaborar en equipos interdisciplinarios.
- Actitud emprendedora.

**Valores:**

- Honestidad.
- Compromiso.
- Responsabilidad.
- Calidad Profesional.
- Ética Profesional.

#### **IV.- El currículum**

El currículum designa todo el conjunto de esfuerzos que despliega la Universidad para la realización de sus fines, explicitados en el Modelo Educativo, el cual conduce el quehacer académico, responde de una manera eficiente a la necesidad de un nuevo horizonte de desarrollo de la educación y del conocimiento, más acorde con los desafíos del cambio y con las expectativas de la sociedad, mediante la transformación de sus procesos académicos, con la finalidad de que los estudiantes construyan aprendizajes centrados en su desarrollo personal que garanticen un nuevo profesional, competente y competitivo.

Por su naturaleza, el currículum flexible presenta características que satisfacen ampliamente los requerimientos curriculares de la educación superior, ya que en su amplio espectro constituye una organización académico-administrativa dúctil, cambiante, que promueve el flujo, la interacción, el autoaprendizaje, la incorporación de transformaciones y el aprovechamiento de recursos.

Vinculado directamente al desarrollo histórico de su realidad con un carácter prospectivo-adaptable a las continuas modificaciones de su contexto y posibilitador del flujo de docentes, investigadores, estudiantes, experiencias y actividades, se convierte en un proyecto educativo que conceptualiza y orienta tanto el proceso institucional como el profesional e individual.

El currículum flexible se basa en el principio de que la educación debe centrarse en el aprendizaje de formas y métodos de pensamiento e investigación, bajo un enfoque holístico que rescate y ponga en práctica la formación integral y autónoma del estudiante, contando para ello con la participación directa y activa de éste en el diseño de su plan de estudios y en los procesos formativos, promoviendo el ejercicio investigativo y el trabajo interdisciplinario como formas didácticas idóneas.

En su forma operativa, el currículum flexible se define como una propuesta alternativa a la concepción lineal y rígida de los estudios profesionales, que rompe con el sistema de materias y cursos seriados y obligatorios, y presenta en su lugar una amplia gama de opciones para la formación profesional del estudiante.

En consecuencia, el currículum flexible es una mejora ordenada e inteligente de realizar un propósito educacional concreto y bien definido en el Modelo Educativo, que consta de los siguientes elementos:

#### **a) Socio-Económico**

En el marco de la globalización o la nueva economía y a partir del análisis de la educación superior en las últimas décadas, los estudiosos del tema han coincidido en la necesidad de “prevenir el futuro” en la formación de los profesionales que deben responder a los retos propios de este proceso de constante cambio. En este aspecto, cobra gran relevancia la incorporación de la tecnología a la educación y la necesidad de hacer flexible la currícula así como replantear la educación con un nuevo enfoque. “La estructura académica será interdisciplinaria, los planes de estudios adquirirán flexibilidad en sus contenidos y métodos; se logrará la vinculación entre teoría y práctica.”<sup>9</sup>

El hecho de que el conocimiento científico se transforme en una fuerza productiva para las sociedades industrializadas, ha creado la necesidad urgente de evaluar claramente su significado y su impacto inclusive en el hecho social como tal. Desde finales del siglo XX, la obsesión dominante ha sido el control de las innovaciones tecnológicas, sociales y culturales que la sociedad industrial difunde en todo el mundo. Las evaluaciones que sobre la educación, en todos sus niveles, y fundamentalmente en el de educación superior que organismos internacionales han llevado a cabo, particularmente, el Banco Interamericano de Desarrollo, Banco Mundial, Fondo Monetario Internacional y otros organismos financieros internacionales, han conducido, en estos últimos años a profundos cambios programáticos y también a graves restricciones y ajustes presupuestales. Es decir, estas organizaciones financieras internacionales han marcado la pauta a la hora de diseñar currículos para algunos países del mundo.

En el plano Latinoamericano, las instituciones de educación superior se hallan bajo importantes presiones para que sean más productivas, en cantidad y calidad,

---

<sup>9</sup> Tamayo Salcedo. Congreso: Retos y Expectativas de la Universidad. La Flexibilidad Curricular, Experiencias en la UAEM.  
[http://www.congresoretosyexpectativas.udg.mx/Congreso%203/Mesa%205/Mesa5\\_9.pdf](http://www.congresoretosyexpectativas.udg.mx/Congreso%203/Mesa%205/Mesa5_9.pdf)

disponiendo de los mismos recursos o, incluso, con menos; también se están viendo forzadas a realizar reformas institucionales para incluir mayor transparencia en su funcionamiento y sus resultados. Esto implica la realización de evaluaciones, el establecimiento de sistemas de clasificación de instituciones y la creación de organismos de acreditación a la manera de los que existen en Europa y Estados Unidos. Los esquemas de administración y gestión institucional tendrán que ser reemplazados o combinados por formas administrativas completamente diferentes. En este contexto, la educación superior enfrenta situaciones difíciles como el financiamiento; equidad porque el alto crecimiento de la población obliga a atender a mayor número de alumnos en lapsos más cortos; permanencia en los estudios; necesidad de mejorar la capacitación del personal; optimizar y preservar la calidad de la educación debido a que las tendencias económicas mundiales exigen competencia y competitividad en todos y cada uno de los niveles educativos; incentivar la investigación y los servicios; impulsar la educación continua; promover acuerdos de cooperación eficaces, así como la igualdad en el derecho a los beneficios que reporta la cooperación internacional; asegurar la pertinencia de los planes de estudios en virtud de que se requiere adecuar el tipo y modelos educativos a las tendencias socioeconómicas que se presentan.

La matrícula se centra en tres ramas: contabilidad, derecho y administración, que cada vez aumenta, en cambio las formaciones en ciencias exactas y naturales acogen a menos del 2 por ciento de los estudiantes en 1994, contra 3 por ciento en 1980. Además existe una tradicional atracción de la licenciatura que define el nivel de profesionista y la ausencia de niveles de salida intermedios provoca abandonos a medio camino, que en gran parte son resultado de esa rigidez y que constituyen un desperdicio humano ya que salen sin ninguna calificación reconocida en el mercado de trabajo y casi siempre sin que sus estudios puedan ser revalidados, además de que los procedimientos de equivalencias entre instituciones son largos y complicados, conllevan una suspensión de los estudios en espera de la decisión.<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> OCDE (1997). Exámenes de las Políticas Nacionales de Educación. México. pp 197-199

Por lo tanto los desafíos en el ámbito educativo son: educar para el futuro, internacionalizar la educación, cambiar la estructura del sistema educativo, innovación educativa, estructuras curriculares con mayor flexibilidad, intercambios académicos a nivel nacional e internacional, cambiar los contenidos y su organización, transformar los papeles del profesorado y el alumnado, revisar la concepción del aprendizaje, dar otra orientación a la función de la institución educativa, uso eficiente de los recursos financieros y calidad en la educación.<sup>11</sup>

Con estos desafíos las instituciones educativas están llamadas a cumplir un papel fundamental, donde su objetivo es formar un nuevo tipo de persona, más abierta, flexible, solidaria, democrática y crítica. Ya que el mundo actual necesita de personas con una formación cada vez más polivalente para hacer frente a una sociedad donde la palabra cambio es uno de los vocablos más frecuentes. Dentro de este contexto mundial, la Educación Superior vive la exigencia de la internacionalización de sus instituciones educativas, ya no se puede concebir a partir de situaciones y criterios solamente estatales o regionales. Las disciplinas científicas tienen que probar su valor mediante su contribución a la economía, además de una reducción en la autonomía institucional por la gran influencia del mercado y el Estado en los asuntos universitarios.<sup>12</sup>

Conforme lo anterior se deriva la urgente necesidad que tiene la universidad de efectuar cambios que le posibiliten una transformación académica - administrativa que pueda coadyuvar a la formación de futuros profesionistas que estén capacitados para enfrentar y dar respuesta a los requerimientos que demanda la dinámica social, económica y política de los tiempos modernos; ya que los grandes desafíos enfrentados por la educación superior a escala nacional e internacional, plantean la necesidad de adecuar los planes de estudios considerando las nuevas tendencias educativas, por lo que se requiere que el diseño de la nueva propuesta curricular se realice con criterios necesarios para lograr una actitud transformadora de los alumnos y una orientación hacia la

---

<sup>11</sup> Hernández Ysmael y Hernandez López. Otros conceptos de economía 06-2007.  
<http://www.gestiopolis.com/canales8/eco/prevenir-el-futuro-en-la-globalizacion.htm>

<sup>12</sup> Alcántara (2000). Tendencias mundiales en la Educación Superior: El Papel de los Organismos Multilaterales. En Encuentro de Especialistas en Educación Superior. Tomo I. UNAM. México. p 82.

investigación e integración creativas que le permitan un mejor desarrollo profesional.

### **b) Epistemológico**

La formación integral del estudiante universitario constituye el propósito educativo central de la educación superior. Ello viene implicando modificaciones sustantivas en el quehacer docente, de extensión, investigación y administrativo de las casas de altos estudios, a toda la actividad universitaria y a amplios sectores de la población siendo la universidad uno de los actores principales del programa de socialización de esas tecnologías, son algunos de los más importantes pasos que han venido dando las universidades para afianzar su pertinencia en el marco de las nuevas exigencias sociales de la nación. Todo ello ha de conducir a la formación de una población más culta, graduados y estudiantes más integrales, profesionales en ejercicio más competentes y comprometidos con la obra revolucionaria que los formó. Un componente de esa formación, proviene de la educación de un pensamiento profesional responsable, culto, honesto, pleno y de los valores humanos que deben constituir base para un ejercicio profesional integral.

Esto exige hoy de nuestros profesionales conocimientos profundos, no sólo de la ciencia a la que decidieron dedicar su vida, sino de los cuestionamientos más cruciales del saber, les exige comprender y abrirse caminos en el entramado conceptual de las ciencias, a la luz del avance del conocimiento y la información, realizando prácticas de esclarecimientos conceptuales como métodos habituales del razonamiento, en fin, ser portador de una cultura del pensar riguroso que implique y propicie a su vez una conducta profesional responsable y comprometida con las ciencias, el conocimiento, la sociedad y la propia vida. En la formación de ese pensamiento, el enfoque epistemológico se erige como imprescindible en el contradictorio y convulso mundo de saberes y prácticas que vivimos, como una exigencia para un ejercicio profesional más pleno.

Los saltos que caracterizan el avance de los conocimientos y las ciencias a partir del último cuarto del siglo XX, pusieron en el orden del día la necesidad de

incorporar enfoques epistemológicos en el desarrollo y comprensión del avance científico y social. Esta situación se presenta en prácticamente todas las ciencias, marca sus interrelaciones así como la génesis de nuevos campos del saber, e impuso una acelerada evolución en la comprensión de lo que tradicionalmente se entendió por epistemología.

La palabra “epistemología”, encuentra las bases que propician la introducción profusa de su estudio, en esa misma raíz etimológica. Ella procede de la palabra latina SCIENTIA, equivalente al vocablo de origen griego EPISTEME, que significa conocimiento, doctrina erudición o práctica<sup>13,14</sup>. Esta confluencia semántica pudiera ser lo que condujo al pensamiento occidental, a referirse a la ciencia como todo conocimiento cuya validez podría defenderse sobre fundamentos metodológicos.<sup>15</sup>

Si bien hoy siguen en pie los llamados tradicionalmente “cuestionamientos epistémicos”, que parten desde el problema de cómo podemos obtener conocimiento sobre el propio proceso de conocimiento, y la cuestión de la relación conocimiento - mundo real, con todas sus implicaciones acerca de la comprensión de la objetividad, la verdad y el conocimiento científico, por referir sólo algunos, a ello se añade el problema de la vinculación interciencias, la génesis de nuevos campos del saber y la ampliación de otros considerados tradicionales.

Más recientemente se ha entendido la epistemología como el “producto de una reflexión sobre la ciencia, sobre sus fundamentos, sus métodos y su modo de crecimiento, no constituye una construcción racional aislada en las alturas de su nivel metacientífico sino que forma parte de un entramado de relaciones fluidas con la ciencia, con su enseñanza y con su aprendizaje, algunos de los cuales tienen una indiscutible dimensión práctica”.<sup>16</sup>

---

<sup>13</sup> García Llamas, González Galán, Ballesteros Velázquez (2001). Introducción a la Investigación en Educación. UNED. Madrid, 2001, p. 30

<sup>14</sup> García Palacios (2001). Ciencia, Tecnología y Sociedad: Una Aproximación Conceptual. OEI, Madrid.

<sup>15</sup> Maturana, H (2000). La ciencia y la Vida Cotidiana: La Ontología de las Explicaciones Científicas. En El Ojo del Observador, Barcelona, p. 157.

<sup>16</sup> López Ruperez (1990). Epistemología y Didáctica de las Ciencias. Un Análisis de Segundo Orden. Revista Enseñanza de las Ciencias, Nro. 8 (1). p.66.

También, por otro lado, se reconoce la existencia y el valor de lo que se denomina “Epistemologías Regionales”, “construidas desde las necesidades propias de cada ciencia determinada y a partir de un profundo conocimiento de la misma”<sup>17</sup> y a su lado se identifican las nociones de “Epistemologías Disciplinarias”.<sup>18</sup>

Todo apunta a concebir la epistemología no como ciencia, sino como enfoque, método, reflexión sistematizada y profunda sobre las ciencias, el conocimiento, y la investigación, como sus tres relaciones sustantivas actuales. Pero todo ello, visto necesariamente, a partir de sus implicaciones ante el entorno social donde se destaca el sentido de la vida, de lo humano, de lo ético, sin que ello signifique abrazar la propuesta de Bunge, pero si implica reconocer en la epistemología una visión externalista que asuma la connotación social, política, cultural, etc. del conocimiento, la investigación y las ciencias.

### **c) Pedagógico**

En la sociedad del conocimiento, la ciencia y la tecnología van conquistando los distintos ámbitos que comprenden la vida. La transformación de nuestro modo de pensar, de sentir, y de actuar como aspectos fundamentales de lo cognitivo, lo axiológico y lo motor, dimensiones esenciales del hombre se hace necesario para subsistir. Por tanto los oficios de la sociedad del conocimiento tienen un creciente contenido técnico y cada vez es mayor el número de ocupaciones de alta tecnología. No da lo mismo manejar un arado que manejar un tractor, una máquina de escribir que un computador, un bisturí que un rayo láser. Y en la cima de la pirámide ocupacional se encuentra una nueva clase de talentos, dedicados a diseñar soluciones únicas para problemas únicos. Cada día las competencias que exige la sociedad son más sofisticadas ya no es suficiente hablar de una profesión, sino que se exigirán unas competencias que cambiarán su perfil.<sup>19</sup>

Esto trae como consecuencia que la educación esté experimentando una serie de cambio que van desde su estructura administrativa hasta su estructura educativa,

---

<sup>17</sup> Flores (1995). Hacia una Pedagogía del Conocimiento. Bogotá.

<sup>18</sup> Follari (2000). Epistemología y Sociedad. Buenos Aires.

<sup>19</sup> Cardona Ossa (2006). Tendencias Educativas para el Siglo XXI. Educacion Virtual, *Online y @learning*, Elementos para la Discusion. EDUTECH. Revista Electrónica de Tecnología Educativa.



este fenómeno es resultante de los cambios antes mencionados y que se presentan a nivel mundial.

En atención a estas exigencias las instituciones educativas presentan la flexibilización de su currículo, buscando satisfacer las demanda del sector productivo y social, lo cual permite que las actividades de aprendizaje se seleccionen considerando tanto los requerimientos del programa, como las características del alumno, en este modelo no hay un listado predeterminado de materias a cursar, sino que se definen con precisión de los objetivos del programa, perfil de ingreso y egresos.<sup>20</sup>

El currículum flexible se basa en el principio de que la educación debe centrarse en el aprendizaje de formas y métodos de pensamiento e investigación, bajo un enfoque holístico constructivista que rescate y ponga en práctica la formación integral y autónoma del estudiante; contando para ello con la participación directa y activa de éste en el diseño de su plan de estudios y en los procesos formativos, promoviendo el ejercicio investigativo y el trabajo interdisciplinario como formas didácticas idóneas.

Dadas las características de la demanda curricular, resulta imprescindible el análisis y replanteamiento de las bases teóricas y operativas que sustentan al quehacer educativo en las instituciones de enseñanza superior. El cambio señala la necesidad de un acercamiento al trabajo interdisciplinario, producto de una organización flexible, que obedezca a un enfoque integrador para elevar la calidad del trabajo académico y centrar la educación en el aprendizaje de formas, métodos de pensamiento e investigación, así generar en los estudiantes la capacidad de auto-aprendizaje y de trabajo Interdisciplinario.

El currículum flexible se caracteriza porque:

- Permite la participación activa del estudiante en su formación al brindarle la posibilidad de diseñar su propio plan de estudios, ya que con el apoyo de un tutor o de un asesor, selecciona los cursos o asignaturas según sus intereses,

---

<sup>20</sup> Soto (1993). "Propuesta para un Modelo Curricular Flexible". Revista de la Educación Superior. No 85. pp. 103-116

capacidades y orientación, no siendo una limitante el que se impartan en carreras o escuelas diferentes y siguiendo las normas establecidas por cada unidad académica.

- Propicia la formación interdisciplinaria al permitir un contacto directo con contenidos, experiencias, estudiantes, docentes, investigadores y profesionales de otras unidades e instituciones, enriqueciendo la formación profesional.
- Brinda al estudiante un ambiente más propicio para su formación científica, profesional y humana, ya que ofrece mejores condiciones de trabajo.
- Permite individualizar y madurar las decisiones de orientación al no obligar, desde el ingreso, a optar por una trayectoria rígida.
- Posibilita la vinculación constante con el entorno socioeconómico, pues su carácter flexible permite la incorporación y modificación de contenidos de acuerdo con los cambios de la realidad.
- Conjuga intereses (personales, profesionales, institucionales, educativos, sociales y económicos), necesidades y aptitudes.
- Amplía y diversifica las opciones de formación profesional.
- Logra que los recursos financieros y humanos alcancen niveles óptimos.

En conclusión se puede decir que los estudiantes diseñan su propio programa de trabajo, lo que permite el contacto e intercambio disciplinario y facilita el flujo de la dinámica académica. El crédito es la expresión cuantitativa del trabajo académico efectuado por el estudiante; actúa como unidad de valor o puntuación de un curso, asignatura, práctica o actividad.<sup>21</sup>

Por lo anterior la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, a través de la División Académica de Ciencias Básicas, plantea la presente reestructuración del Plan de Estudios de la Licenciatura en Matemáticas, teniendo como finalidad la formación de profesionales en matemáticas altamente calificados y competitivos, que a través de instrumentos teóricos, metodológicos, técnicos y prácticos les permita explorar, incidir y profundizar en aspectos de la docencia, investigación y difusión de la cultura para resolver problemas concretos. Es importante destacar

---

<sup>21</sup> Idem. p. 110

que el plan de estudios vigente de la Licenciatura en Matemáticas presenta flexibilidad en el tiempo, espacio y en los contenidos desde el 2003. Debido al constante cambio que sufre el sector productivo, se hace necesario evaluar y reestructurar continuamente los programas de estudios.

La reestructuración se orienta hacia la formación de un Licenciado en Matemáticas a través de un currículum flexible, con sólidos valores humanos y espíritu emprendedor, capaces de generar y desarrollar conocimiento científico, con habilidades y actitudes autogestivas para la resolución de problemáticas de la sociedad.

## **V.- Evaluación del plan anterior**

Al revisar el mapa curricular y los programas de las asignaturas del plan vigente, se encontraron las siguientes fortalezas y áreas de oportunidades.

### **Fortalezas:**

- Considera la formación básica de un matemático.
- El modelo flexible del plan ha favorecido la movilidad estudiantil y ha permitido que algunos estudiantes egresen en 3.5 años.
- Los contenidos de las asignaturas concuerdan con los estándares nacionales e internacionales, facilitando la movilidad estudiantil.
- Los programas de las asignaturas consideran bibliografías básicas y complementarias adecuadas.
- El plan considera áreas de formación profesional, de acuerdo con las líneas de investigación de los cuerpos académicos.
- Comparte asignaturas con las otras licenciaturas que ofrece esta División Académica.

De los egresados de este plan de estudios, muchos se han incorporado al mercado laboral gracias a la demanda constante en la región de profesionales de las matemáticas; y otros se encuentran realizando estudios de posgrado en programas de prestigio.

### **Áreas de Oportunidad:**

- Falta de seriación explícita e implícita en las asignaturas.
- No considera horas prácticas en algunas asignaturas.
- Asignaturas con alto número de créditos.
- Algunas asignaturas con poca bibliografía actualizada.
- No considera las recomendaciones de los organismos acreditadores para los programas de Licenciatura en Matemáticas.

## **VI.- Explicación del plan de estudios**

El modelo flexible del plan de estudios anterior no consideraba seriación explícita e implícita en las asignaturas, por lo que los estudiantes no tenían la información suficiente respecto a los conocimientos requeridos para cursar de manera exitosa ciertas asignaturas; lo cual contribuía a altos índices de deserción y reprobación. De igual modo, en los programas de estudio de las asignaturas del plan se tenía poca información explícita sobre los resultados de aprendizaje y estrategias de evaluación.

Este plan considera 33 asignaturas obligatorias, en las cuales se encuentran 9 asignaturas para la Formación Integral de todo estudiante de la UJAT y 24 asignaturas correspondientes a la formación del Licenciado en Matemáticas; de éstas, 17 consideran seriación explícita. Los contenidos de las asignaturas del plan son acordes a las recomendaciones hechas por los organismos evaluadores, empleadores, egresados y académicos. Con lo cual el estudiante adquirirá los conocimientos y las competencias demandadas por el entorno laboral y social.

Por otra parte el plan incluye 12 asignaturas optativas, que pueden ser elegidas de una lista proporcionada para cada Área de Formación o de las que se ofrecen en esta División Académica, así como en otras IES, favoreciendo de este modo la movilidad estudiantil.

En el aspecto curricular se han incluido en los programas de las asignaturas, además de los contenidos, la seriación explícita e implícita correspondiente, los resultados de aprendizaje, tiempos por tema, sugerencias didácticas, estrategias y criterios de evaluación, con el propósito de favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Como un apoyo al diseño de las trayectorias académicas de los estudiantes, se ha homogeneizado el número de créditos de las asignaturas optativas y se ha incluido la sección de conocimientos previos en cada una de ellas.

Se han mantenido las tres orientaciones curriculares de la Licenciatura en Matemáticas: Probabilidad y Estadística, Matemáticas Básicas y Matemáticas Aplicadas, que corresponden a los tres Cuerpos Académicos en que se agrupan la planta de profesores adscritos a la carrera.

## VII.- Estructura curricular del plan de estudios

El plan de estudios de la Licenciatura en Matemáticas considera un total de 340 créditos, de los cuales 244 créditos corresponden a 34 asignaturas obligatorias incluyendo el servicio social, y 96 créditos correspondientes a 12 asignaturas optativas. El total de créditos se distribuye en las siguientes 4 Áreas de Formación: General, Sustantiva Profesional, Integral Profesional y Transversal.

La Licenciatura en Matemáticas ofrece tres orientaciones: Probabilidad y Estadística, Matemáticas Básicas y Matemáticas Aplicadas. En cada una de estas orientaciones se incluye una línea relacionada con la enseñanza.

ÁREA DE FORMACIÓN	CRÉDITOS			PORCENTAJE	NÚMERO DE ASIGNATURAS
	Obligatorios	Optativos	Subtotal		
<b>General</b>	108	0	108	31.8	18
<b>Sustantiva Profesional</b>	108	40	148	43.5	18
<b>Integral Profesional</b>	18	48	66	19.4	8
<b>Transversal</b>	10	8	18	5.3	2
<b>TOTAL</b>	<b>244</b>	<b>96</b>	<b>340</b>	<b>100</b>	<b>46</b>

### ÁREA DE FORMACIÓN GENERAL

Es la formación orientada a la adquisición de la comprensión del entorno, la construcción de culturas y habilidades que propicien la integración del alumno a las matemáticas. Esta área comprende 18 asignaturas obligatorias, las cuales hacen un total de 108 créditos. Entre las asignaturas de esta área se encuentran 9 asignaturas que forman parte de la formación integral de todo estudiante de la UJAT y 9 asignaturas de introducción a la formación disciplinar. Estas asignaturas tienen el propósito de fortalecer la formación del estudiante en las dimensiones intelectual, social y humana, así como de proporcionar el desarrollo de habilidades y destrezas a través de herramientas específicas que apoyen al estudiante

durante su proceso de aprendizaje y posteriormente en su práctica y desarrollo profesional.

La flexibilidad curricular en tiempo permite que el estudiante decida el momento adecuado para cursar las asignaturas, aunque de preferencia, el tutor habrá de recomendar que se acrediten al inicio de los estudios, precisamente para que cumplan su propósito. Además en este modelo, el estudiante puede presentar examen de competencia; este procedimiento le permite comprobar la posesión de las habilidades y destrezas que proporciona la asignatura, de manera que puede aprobarla y reducir la duración de la carrera.

Tabla VII.1 Asignaturas del Área de Formación General

CLAVE	ASIGNATURAS	HT	HP	H	CR	TIPO
F1001	Ética	2	1	3	5	Obligatoria
F1002	Filosofía	2	1	3	5	Obligatoria
F1003	Metodología	2	1	3	5	Obligatoria
F1004	Cultura Ambiental	2	1	3	5	Obligatoria
F1005	Lengua Extranjera	1	2	3	4	Obligatoria
F1006	Lectura y Redacción	1	3	4	5	Obligatoria
F1007	Derechos Humanos	2	1	3	5	Obligatoria
F1009	Herramientas de Computación	0	4	4	4	Obligatoria
F1008	Pensamiento Matemático	1	4	5	6	Obligatoria
F1010	Álgebra Elemental	2	2	4	6	Obligatoria
F1023	Geometría Analítica	2	2	4	6	Obligatoria
F1101	Geometría Elemental	2	2	4	6	Obligatoria
F1013	Cálculo Diferencial	3	3	6	9	Obligatoria
F1014	Cálculo Integral	3	3	6	9	Obligatoria
F1027	Programación	3	2	5	8	Obligatoria
F1024	Introducción a la Mecánica	3	2	5	8	Obligatoria
F1102	Historia de las Matemáticas	2	2	4	6	Obligatoria
F1100	Didáctica de las Matemáticas	1	4	5	6	Obligatoria
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>34</b>	<b>40</b>	<b>74</b>	<b>108</b>	

HT: Horas teóricas HP: Horas prácticas H: horas totales CR: Créditos

### ÁREA DE FORMACIÓN SUSTANTIVA PROFESIONAL

Comprende la formación que dota de identidad a un matemático, se orienta a la adquisición del conocimiento y la experiencia práctica en matemáticas. El alumno deberá cubrir un total de 148 créditos, de los cuales 108 créditos corresponden a 13 asignaturas obligatorias y 40 créditos a 5 asignaturas optativas.

Tabla VII.2 Asignaturas del Área de Formación Sustantiva Profesional

CLAVE	ASIGNATURAS	HT	HP	H	CR	TIPO
F1015	Cálculo Vectorial I	3	3	6	9	Obligatoria
F1016	Cálculo Vectorial II	3	3	6	9	Obligatoria
F1107	Análisis Matemático I	4	1	5	9	Obligatoria
F1106	Álgebra Superior	4	0	4	8	Obligatoria
F1112	Variable Compleja I	3	2	5	8	Obligatoria
F1018	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias I	3	2	5	8	Obligatoria
F1011	Álgebra Lineal I	3	2	5	8	Obligatoria
F1105	Álgebra Lineal II	3	2	5	8	Obligatoria
F1111	Teoría de Grupos	4	1	5	9	Obligatoria
F1110	Probabilidad	3	2	5	8	Obligatoria
F1109	Lógica Matemática	4	1	5	9	Obligatoria
F1108	Estadística Matemática	3	1	4	7	Obligatoria
F1012	Análisis Numérico	3	2	5	8	Obligatoria
F1151	Optativa 1	3	2	5	8	Optativa
F1152	Optativa 2	3	2	5	8	Optativa
F1153	Optativa 3	3	2	5	8	Optativa
F1154	Optativa 4	3	2	5	8	Optativa
F1155	Optativa 5	3	2	5	8	Optativa
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>58</b>	<b>32</b>	<b>90</b>	<b>148</b>	

HT: Horas teóricas HP: Horas prácticas H: horas totales CR: Créditos



Las asignaturas optativas de esta Área serán elegidas de la Tabla VII.3, en la cual se señala la orientación de la asignatura en la carrera.

Tabla VII.3 Asignaturas Optativas del Área de Formación Sustantiva Profesional

CLAVE	ASIGNATURAS	HT	HP	H	CR	ORIENTACIÓN	TIPO
F1144	Variable Compleja II	3	2	5	8	MA, MB, PE	Optativa
F1135	Didáctica del Álgebra	3	2	5	8	MA, MB, PE	Optativa
F1136	Geometría Diferencial de Curvas	3	2	5	8	MA, MB	Optativa
F1139	Muestreo	3	2	5	8	MA, PE	Optativa
F1134	Cómputo Científico	3	2	5	8	MA, PE	Optativa
F1138	Investigación de Operaciones	3	2	5	8	MA, PE	Optativa
F1143	Topología General	3	2	5	8	MB, PE	Optativa
F1025	Matemáticas Discretas	3	2	5	8	MA	Optativa
F1019	Ecuaciones Diferenciales Parciales	3	2	5	8	MA	Optativa
F1137	Geometría Moderna	3	2	5	8	MB	Optativa
F1141	Teoría de Conjuntos	3	2	5	8	MB	Optativa
F1142	Teoría de Números I	3	2	5	8	MB	Optativa
F1140	Simulación Estocástica	3	2	5	8	PE	Optativa

HT: Horas teóricas, HP: Horas prácticas, H: horas totales, CR: Créditos,

PE: Probabilidad y Estadística, MB: Matemáticas Básicas, MA: Matemáticas Aplicadas

## ÁREA DE FORMACIÓN INTEGRAL PROFESIONAL

En esta área se concentran las asignaturas que le proporcionarán al alumno la profundización en una de las áreas de matemáticas. Esta área se cubre con 18 créditos obligatorios correspondientes a las asignaturas Análisis Matemático II y Teoría de Anillos; además de 48 créditos optativos que corresponde a 6 asignaturas.

Tabla VII.4 Asignaturas del Área de Formación Integral Profesional

CLAVE	ASIGNATURAS	HT	HP	H	CR	TIPO
F1103	Análisis Matemático II	4	1	5	9	Obligatoria
F1104	Teoría de Anillos	4	1	5	9	Obligatoria
1156	Optativa 6	3	2	5	8	Optativa
1157	Optativa 7	3	2	5	8	Optativa
1158	Optativa 8	3	2	5	8	Optativa
1159	Optativa 9	3	2	5	8	Optativa
1160	Optativa 10	3	2	5	8	Optativa
1161	Optativa 11	3	2	5	8	Optativa
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>26</b>	<b>14</b>	<b>40</b>	<b>66</b>	

HT: Horas teóricas HP: Horas prácticas H: horas totales CR: Créditos

Las asignaturas optativas de esta Área serán elegidas de la Tabla VII.5 o de asignaturas que se ofrecen en los planes de estudios de las carreras de esta División Académica, bajo la normatividad institucional.

Tabla VII.5 Asignaturas Optativas del Área de Formación Integral Profesional

CLAVE	ASIGNATURAS	HT	HP	H	CR	ORIENTACIÓN	TIPO
F1127	Integral de Lebesgue	3	2	5	8	MA, MB, PE	Optativa
F1118	Análisis Funcional	3	2	5	8	MA, MB, PE	Optativa
F1122	Didáctica de la Geometría	3	2	5	8	MA, MB, PE	Optativa
F1128	Laboratorio de Didáctica de las Matemáticas	3	2	5	8	MA, MB, PE	Optativa
F1125	Geometría Diferencial de Superficies	3	2	5	8	MA, MB	Optativa
F1113	Álgebra Computacional	3	2	5	8	MA, MB	Optativa
F1121	Control de Calidad	3	2	5	8	MA, PE	Optativa
F1129	Temas Selectos de Análisis Numérico	3	2	5	8	MA	Optativa
F1115	Álgebra Lineal Numérica	3	2	5	8	MA	Optativa
F1123	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias II	3	2	5	8	MA	Optativa

F1126	Grupos Topológicos y Continuos	3	2	5	8	MB	Optativa
F1133	Topología Diferencial	3	2	5	8	MB	Optativa
F1132	Topología Algebraica	3	2	5	8	MB	Optativa
F1130	Teoría de Campos	3	2	5	8	MB	Optativa
F1114	Álgebra Conmutativa	3	2	5	8	MB	Optativa
F1124	Geometría Algebraica	3	2	5	8	MB	Optativa
F1131	Teoría de Números II	3	2	5	8	MB	Optativa
F1117	Análisis de Varianza	3	2	5	8	PE	Optativa
F1116	Análisis de Regresión	3	2	5	8	PE	Optativa
F1119	Cadenas de Markov	3	2	5	8	PE	Optativa
F1120	Confiabilidad	3	2	5	8	PE	Optativa

HT: Horas teóricas, HP: Horas prácticas, H: horas totales, CR: Créditos,  
 PE: Probabilidad y Estadística, MB: Matemáticas Básicas, MA: Matemáticas Aplicadas

Las asignaturas con enfoque emprendedor, entre otras, son las siguientes: modelos matemáticos, muestreo, control de calidad, análisis de varianza y análisis de regresión.

### ÁREA DE FORMACIÓN TRANSVERSAL

Se orienta a conformar un pensamiento y trabajo interdisciplinario. Esta Área se cubre con 18 créditos, de los cuales 10 corresponden al servicio social y 8 a una asignatura optativa.

Tabla VII.6 Asignaturas del Área de Formación Transversal

CLAVE	ASIGNATURAS	HT	HP	H	CR	TIPO
F1162	Optativa 12	3	2	5	8	Optativa
F1999	Servicio Social	-	-	-	10	Obligatoria
	<b>SUBTOTAL</b>	3	2	5	18	

La asignatura Optativa de esta Área podrá ser elegida de la Tabla VII.7 o de cualesquiera de los planes de estudios correspondientes a las carreras que se ofrecen en las Divisiones Académicas de la Universidad o en otras IES.

Tabla VII.7 Asignaturas Optativas del Área de Formación Transversal

CLAVE	ASIGNATURAS OPTATIVAS	HT	HP	H	CR	ORIENTACIÓN	TIPO
F1148	Modelos Matemáticos	3	2	5	8	MA, MB, PE	Optativa
F1150	Sistemas Dinámicos	3	2	5	8	MA, MB	Optativa
F1149	Simulación Numérica de Ecuaciones Diferenciales Parciales	3	2	5	8	MA	Optativa
F1146	Econometría	3	2	5	8	PE	Optativa
F1145	Análisis de Datos Categóricos	3	2	5	8	PE	Optativa
F1147	Estadística Médica	3	2	5	8	PE	Optativa

HT: Horas teóricas, HP: Horas prácticas, H: horas totales, CR: Créditos,  
 PE: Probabilidad y Estadística, MB: Matemáticas Básicas, MA: Matemáticas Aplicadas

En los siguientes cuadros se ilustran las asignaturas optativas correspondientes a cada una de las orientaciones que considera este plan de estudios, incluyendo la línea de enseñanza de las matemáticas:

**Asignaturas Optativas para la Orientación de Matemáticas Aplicadas (MA)**

CLAVE	ASIGNATURA	ÁREA DE FORMACIÓN
F1144	Variable Compleja II	Sustantiva Profesional
F1135	Didáctica del Álgebra	Sustantiva Profesional
F1136	Geometría Diferencial de Curvas	Sustantiva Profesional
F1139	Muestreo	Sustantiva Profesional
F1134	Cómputo Científico	Sustantiva Profesional
F1138	Investigación de Operaciones	Sustantiva Profesional
F1025	Matemáticas Discretas	Sustantiva Profesional
F1019	Ecuaciones Diferenciales Parciales	Sustantiva Profesional
F1127	Integral de Lebesgue	Integral Profesional

F1118	Análisis Funcional	Integral Profesional
F1122	Didáctica de la Geometría	Integral Profesional
F1128	Laboratorio de Didáctica de las Matemáticas	Integral Profesional
F1125	Geometría Diferencial de Superficies	Integral Profesional
F1113	Álgebra Computacional	Integral Profesional
F1121	Control de Calidad	Integral Profesional
F1129	Temas Selectos de Análisis Numérico	Integral Profesional
F1115	Álgebra Lineal Numérica	Integral Profesional
F1123	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias II	Integral Profesional
F1148	Modelos Matemáticos	Transversal
F1150	Sistemas Dinámicos	Transversal
F1149	Simulación Numérica de Ecuaciones Diferenciales Parciales	Transversal

### Asignaturas Optativas para la Orientación de Matemáticas Básicas (MB)

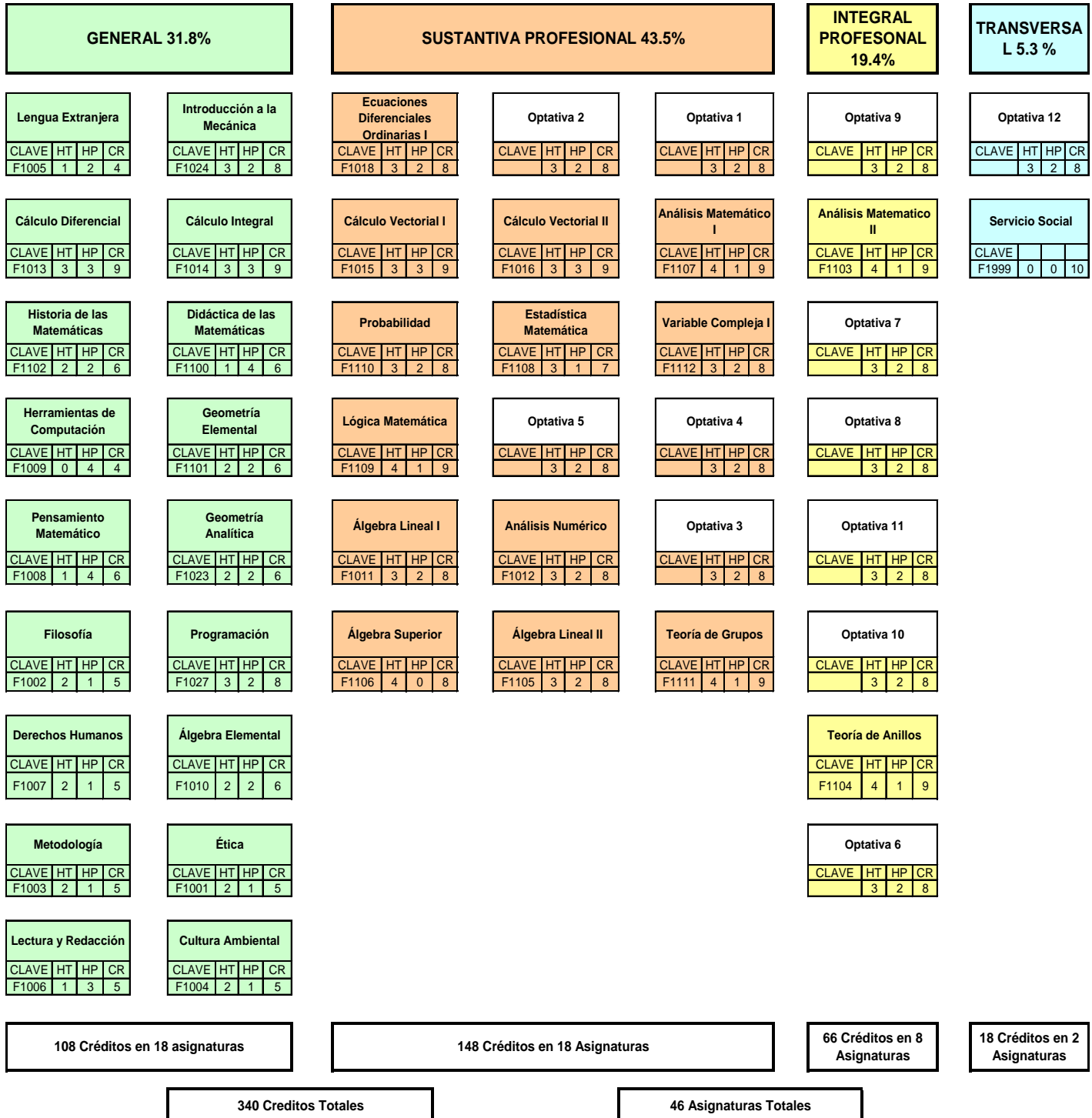
CLAVE	ASIGNATURA	ÁREA DE FORMACIÓN
F1144	Variable Compleja II	Sustantiva Profesional
F1135	Didáctica del Álgebra	Sustantiva Profesional
F1136	Geometría Diferencial de Curvas	Sustantiva Profesional
F1143	Topología General	Sustantiva Profesional
F1137	Geometría Moderna	Sustantiva Profesional
F1141	Teoría de Conjuntos	Sustantiva Profesional
F1142	Teoría de Números I	Sustantiva Profesional
F1127	Integral de Lebesgue	Integral Profesional
F1118	Análisis Funcional	Integral Profesional
F1122	Didáctica de la Geometría	Integral Profesional
F1128	Laboratorio de Didáctica de las Matemáticas	Integral Profesional
F1125	Geometría Diferencial de Superficies	Integral Profesional
F1113	Álgebra Computacional	Integral Profesional
F1126	Grupos Topológicos y Continuos	Integral Profesional
F1133	Topología Diferencial	Integral Profesional
F1132	Topología Algebraica	Integral Profesional

F1130	Teoría de Campos	Integral Profesional
F1114	Álgebra Conmutativa	Integral Profesional
F1124	Geometría Algebraica	Integral Profesional
F1131	Teoría de Números II	Integral Profesional
F1148	Modelos Matemáticos	Transversal
F1150	Sistemas Dinámicos	Transversal

**Asignaturas Optativas para la Orientación de Probabilidad y Estadística (PE)**

CLAVE	ASIGNATURA	ÁREA DE FORMACIÓN
F1144	Variable Compleja II	Sustantiva Profesional
F1135	Didáctica del Álgebra	Sustantiva Profesional
F1139	Muestreo	Sustantiva Profesional
F1134	Cómputo Científico	Sustantiva Profesional
F1138	Investigación de Operaciones	Sustantiva Profesional
F1143	Topología General	Sustantiva Profesional
F1140	Simulación Estocástica	Sustantiva Profesional
F1127	Integral de Lebesgue	Integral Profesional
F1118	Análisis Funcional	Integral Profesional
F1122	Didáctica de la Geometría	Integral Profesional
F1128	Laboratorio de Didáctica de las Matemáticas	Integral Profesional
F1121	Control de Calidad	Integral Profesional
F1117	Análisis de Varianza	Integral Profesional
F1116	Análisis de Regresión	Integral Profesional
F1119	Cadenas de Markov	Integral Profesional
F1120	Confiabilidad	Integral Profesional
F1148	Modelos Matemáticos	Transversal
F1146	Econometría	Transversal
F1145	Análisis de Datos Categóricos	Transversal
F1147	Estadística Médica	Transversal

## Mapa Curricular de la Licenciatura en Matemáticas

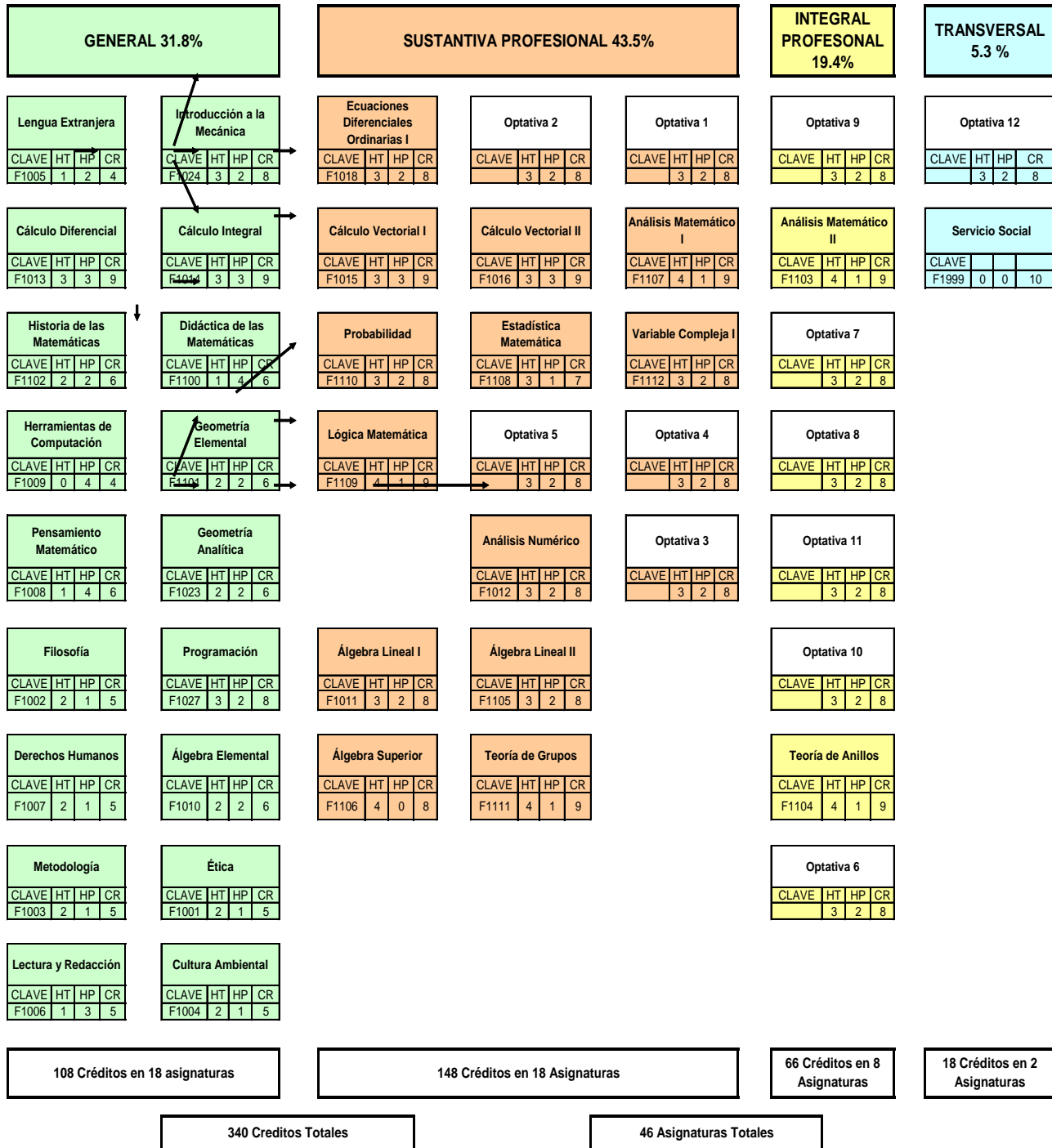


**Tabla de Seriación Explícita de las Asignaturas**

ASIGNATURA					
CLAVE	ANTECEDENTE	CLAVE	ACTUAL	CLAVE	CONSECUENTE
		F1010	Álgebra Elemental	F1011	Álgebra Lineal I
				F1106	Álgebra Superior
F1010	Álgebra Elemental	F1011	Álgebra Lineal I	F1105	Álgebra Lineal II
				F1012	Análisis Numérico
F1011	Álgebra Lineal I	F1105	Álgebra Lineal II		
F1010	Álgebra Elemental	F1106	Álgebra Superior	F1111	Teoría de Grupos
F1011	Álgebra Lineal I	F1012	Análisis Numérico		
		F1013	Cálculo Diferencial	F1014	Cálculo Integral
F1013	Cálculo Diferencial	F1014	Cálculo Integral	F1018	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias I
				F1015	Cálculo Vectorial I
				F1110	Probabilidad
F1014	Cálculo Integral	F1015	Cálculo Vectorial I	F1016	Cálculo Vectorial II
F1015	Cálculo Vectorial I	F1016	Cálculo Vectorial II		
F1014	Cálculo Integral	F1018	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias I		
F1110	Probabilidad	F1108	Estadística Matemática		
F1101	Geometría Elemental	F1023	Geometría Analítica		
		F1101	Geometría Elemental	F1109	Lógica Matemática
				F1023	Geometría Analítica
F1101	Geometría Elemental	F1109	Lógica Matemática		
F1014	Cálculo Integral	F1110	Probabilidad	F1108	Estadística Matemática
F1111	Teoría de Grupos	F1104	Teoría de Anillos		
F1106	Álgebra Superior	F1111	Teoría de Grupos	F1104	Teoría de Anillos



### Mapa de Seriación Explícita



### **Seriación Implícita**

En el programa de estudio de algunas asignaturas se establece una seriación implícita, la cual indica los conocimientos mínimos que se requieren para cursarlas. Es importante que los estudiantes y tutores tomen en cuenta estas recomendaciones antes de hacer la elección.

## **VIII.- Factibilidad académica**

### **a) Apoyo institucional**

Para la operatividad del plan de estudios, la División Académica cuenta para atender a 4 licenciaturas con 30 aulas de clases, 1 sala audiovisual, 2 auditorios, 1 sala de usos múltiples, 1 sala de seminarios, 1 sala de maestros y 1 biblioteca. Asimismo se cuenta con 22 laboratorios y talleres los cuales se mencionan a continuación:

#### **Laboratorios de Química**

Química orgánica  
Catálisis  
Contaminación ambiental  
Análisis de materiales  
Química general  
Fisicoquímica  
Química analítica  
Análisis clínicos  
Corrosión y electroquímica

#### **Laboratorios de Cómputo**

Cómputo básico  
Cómputo avanzado  
Laboratorio de redes  
Laboratorio de posgrado  
Laboratorio general  
Laboratorio de electrónica  
Laboratorio de robótica

### Laboratorios de Física

Laboratorio de enseñanza de la física

Laboratorio de óptica básica

Laboratorio de óptica avanzada

Laboratorio de materiales

Laboratorio de rayos x y RMN

Taller de herramientas

Adicionalmente, para la práctica del deporte, se cuenta con las siguientes áreas:

Una cancha reglamentaria de futbol, una cancha de futbol rápido y dos canchas de usos múltiples.

La División cuenta con un total de 289 equipos de cómputo, distribuidos de la manera siguiente:

Asignación	Profesores	Alumnos	Administrativos	Total
Equipos	95	176	18	<b>289</b>

#### b) Personal académico

PROFESOR	SNI	PROMEP
Dr. Justino Alavez Ramírez	X	X
Dr. Gamaliel Blé González	X	X
M.C. Cristina Campos Jiménez		
Dr. Víctor Castellanos Vargas	X	X
Mat. Rodolfo Conde del Águila		
Dr. Heliodoro Daniel Cruz Suárez	X	X
Dr. Gerardo Delgadillo Piñón		
M.C. Robert Jeffrey Flowers Jarvis		X
Mat. Antonio Guzmán Martínez		
M.C. Francisco Alberto Hernández de la Rosa		

M.C. Jorge López López		X
M.C. Lucas López Segovia		
M.C. Candelario Méndez Olán		
M.C. Edilberto Nájera Rangel		
Mat. Alejandro Peregrino Pérez		
Dr. Aroldo Pérez Pérez	X	X
Act. José Manuel Robledo Garduño		
Mat. José Edilberto Rodríguez Cervera		
Dr. José Leonardo Sáenz Cetina		
M.C. Laura del Carmen Sánchez Quiroga		
M.C. Gregorio Soberanes Cerino		
Dr. Fidel Ulín Montejo		X
M.C. Jorge Enrique Valle Can		

**c) Tiempo de dedicación del personal académico**

La planta académica que participa en la Licenciatura en Matemáticas está integrada por 23 profesores, 21 de tiempo completo (TC) y 2 de medio tiempo (MT); el 35% de los profesores posee el perfil PROMEP y el 22% cuenta con el reconocimiento del Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Respecto a estudios de posgrado, 8 tienen el grado de Doctor en Ciencias y 10 el grado de Maestro en Ciencias. Actualmente un Profesor de Tiempo Completo se encuentra concluyendo estudios de Doctorado para obtener el grado. De los 5 Profesores con grado de Licenciatura, 3 poseen créditos de Maestría. En la tabla de la Sección VIII. b) se muestra esta información.

El 74% de los profesores que apoyan directamente a este programa pertenece a un Cuerpo Académico (CA) y cultiva una de las siguientes Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC):

<b>CUERPO ACADÉMICO</b>	<b>LÍNEA DE GENERACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO</b>	<b>MIEMBROS</b>
<b>Matemáticas Aplicadas</b>	1. Sistemas Dinámicos y Análisis Numérico	Dr. Víctor Castellanos Vargas* Dr. Justino Alavez Ramírez M.C Jorge López López Dr. Gamaliel Blé González
<b>Matemáticas Básicas</b>	1. Álgebra, Geometría y Topología	Dr. Gerardo Delgadillo Piñón* M.C. Laura del Carmen Sánchez Quiroga M.C. Jorge Enrique Valle Can Mat. Antonio Guzmán Martínez Mat. José Edilberto Rodríguez Cervera Mat. Rodolfo Conde del Águila Dr. José Leonardo Sáenz Cetina
<b>Probabilidad y Estadística</b>	1. Modelos Lineales 2. Procesos de Decisión de Markov	Dr. Heliodoro Daniel Cruz Suárez* M.C. Edilberto Nájera Rangel M.C. Robert Jeffrey Flowers Jarvis M.C. Lucas López Segovia Dr. Aroldo Pérez Pérez Dr. Fidel Ulín Montejo

\* Lídel de Cuerpo Académico

En la consolidación de estos Cuerpos Académicos es de fundamental importancia incrementar el acervo de la biblioteca, tanto en libros como en revistas. Así como el apoyo institucional para la realización de estancias de los profesores en otras IES y de profesores visitantes en la División.

**d) Recursos bibliográficos**

La Biblioteca “Ing. César O. Palacio Tapia” del Campus Chontalpa, perteneciente el Sistema de Bibliotecas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, proporciona servicio a todas las carreras del campus, por tanto, la mayoría de su acervo es compartido y distribuido en los 13 Programas Educativos. Actualmente,

mayo de 2010, la biblioteca del campus resguarda miles de acervos distintos, desde mapas, diapositivas hasta colecciones completas. En una de sus principales colecciones, libros, posee un total de 9,969 títulos con 27,237 volúmenes. De publicaciones periódicas (revistas, magazines, journals) se cuenta con 136 títulos y 4,312 volúmenes.

Para la División Académica de Ciencias Básicas, el acervo de libros está constituido de la siguiente manera; 2,971 títulos con 6,301 volúmenes, distribuido por carreras como sigue:

<b>Carreras</b>	<b>Títulos</b>	<b>Volúmenes</b>
Licenciatura en Matemáticas	989	1991
Licenciatura en Física	645	936
Licenciatura en Ciencias Computacionales	448	813
Licenciatura en Química	889	2561
<b>Total</b>	<b>2971</b>	<b>6301</b>

Los recursos electrónicos y digitales (bases de datos referenciales y publicaciones periódicas con acceso por Internet) que apoyan directamente a la Licenciatura en Matemáticas, son las siguientes:

MathScinet y Zentralblatt MATH.

Multidisciplinarias que apoyan a TODAS LAS CARRERAS

- Springer Link
- Thomson Gale
- CSA Illumina
- American Association for the Advancement of Science
- Wiley InterScience
- InforaWorld (Taylor & Francis)
- EBSCO Publishing
- IEEE y IEE
- UNESCO

## Libros Electrónicos: e-Libro y InfoSci Books

Las publicaciones periódicas impresas del área de matemáticas disponibles en la biblioteca son:

- Mathematics and Computers in Simulations
- Mathematics of Computation
- Mathematical Programming
- Annals of Mathematics
- Proceedings of the London Mathematical Society
- Siam Journal on Applied Mathematics
- Bulletin of the American Mathematical Society
- Journal of the American Mathematical Society
- Proceedings of The American Mathematical Society
- Boletín de la Sociedad Matemática Mexicana

Además, se cuenta con el acceso al CATÁLOGO COLECTIVO DE PUBLICACIONES DE LA RED DE BIBLIOTECAS DE LA REGIÓN SUR SURESTE ANUIES (<http://www.bibliotecas.ujat.mx/rebiss/index.html>), cuyo objetivo es integrar la red de colaboración en línea entre las instituciones participantes a través de acceso y difusión de información científica y tecnológica.

### **e) Presupuesto**

El costo anual por alumno de la Licenciatura en Matemáticas es de veintidós mil setecientos setenta y ocho pesos, con sesenta y ocho centavos (\$22,778.68); considerando una matrícula de 185 alumnos.



## IX.- Implementación del plan de estudios

### a) Plan de transición

Los alumnos del plan de estudios 2003 que al reincorporarse a la carrera después de un período de baja temporal o que por rezago encuentren que las asignaturas que deben cursar ya no sean ofertadas, podrán incorporarse al nuevo plan 2010, según lo indicado en el reglamento escolar del modelo educativo flexible.

### b) Tabla de equivalencia

El nuevo plan ofrece 74 asignaturas, a diferencia del anterior que ofrecía 96, donde se incluían asignaturas específicas de la Licenciatura en Física y la Licenciatura en Ciencias Computacionales. Así mismo, algunos nombres de las mismas fueron cambiados o redefinidos. Las asignaturas eliminadas no muestran ninguna equivalente en la tabla respectiva y de igual modo las asignaturas nuevas no muestran ninguna equivalencia con el plan de estudios 2003. En este Plan de Estudios se consideran algunas Asignaturas Optativas que el estudiante podrá cursar en las Licenciaturas que se ofrecen en esta División Académica, así como en los programas de movilidad estudiantil.

### Tabla de Equivalencias

PLAN DE ESTUDIOS 2010		
CLAVE	ASIGNATURA(S)	CRÉDITOS
F1001	Ética	5
F1002	Filosofía	5
F1003	Metodología	5
F1004	Cultura Ambiental	5
F1005	Lengua Extranjera	4
F1006	Lectura y Redacción	5
F1007	Derechos Humanos	5
F1009	Herramientas de Computación	4
F1008	Pensamiento Matemático	6

PLAN DE ESTUDIOS 2003		
CRÉDITOS	ASIGNATURA(S)	CLAVE
5	Ética	F0001
7	Filosofía	F0002
6	Metodología	F0003
6	Cultura Ambiental	F0004
4	Lengua Extranjera	F0005
6	Lectura y Redacción	F0006
7	Derechos Humanos	F0007
6	Herramientas de Computación	F0009
8	Pensamiento Matemático	F0008

F1010	Álgebra Elemental	6
F1011	Álgebra Lineal I	8
F1101	Geometría Elemental	6
F1013	Cálculo Diferencial	9
F1027	Programación	8
F1024	Introducción a la Mecánica	8
F1102	Historia de las Matemáticas	6
F1014	Cálculo Integral	9
F1015	Cálculo Vectorial I	9
F1016	Cálculo Vectorial II	9
F1107	Análisis Matemático I	9
F1106	Álgebra Superior	8
F1112	Variable Compleja I	8
F1018	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias I	8
F1105	Álgebra Lineal II	8
F1111	Teoría de Grupos	9
F1110	Probabilidad	8
F1023	Geometría Analítica	6
F1109	Lógica Matemática	9
F1108	Estadística Matemática	7
F1012	Análisis Numérico	8
F1103	Análisis Matemático II	9
F1104	Teoría de Anillos	9

6	Álgebra Elemental	F0020
8	Álgebra Lineal I	F0021
6	Geometría Elemental	F0025
10	Cálculo Diferencial	F0022
8	Programación I	F0028
6	Introducción a la Dinámica Clásica	F0027
6	Historia de la Matemática	F0026
10	Cálculo Integral	F0034
10	Cálculo Vectorial I	F0035
10	Cálculo Vectorial II	F0036
10	Análisis Matemático I	F0031
8	Álgebra Superior	F0030
10	Variable Compleja I	F0065
8	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias I	F0040
8	Álgebra Lineal II	F0029
10	Teoría de Grupos	F0061
8	Probabilidad	F0056
6	Geometría Analítica	F0048
10	Lógica Matemática	F0051
7	Estadística Matemática	F0043
8	Análisis Numérico I	F0033
10	Análisis Matemático II	F0032
10	Teoría de Anillos	F0059

La siguiente tabla muestra las asignaturas comunes entre el Plan de estudios de la Licenciatura en Matemáticas y los planes de las demás carreras que se ofrecen en la División Académica de Ciencias Básicas.

CLAVE	ASIGNATURA	HT	HP	T	CR	Física	Ciencias Computacionales	Química
F1010	Álgebra Elemental	2	2	4	6	X	X	
F1011	Álgebra Lineal I	3	2	5	8		X	
F1012	Análisis Numérico	3	2	5	8	X	X	
F1013	Cálculo Diferencial	3	3	6	9	X	X	
F1014	Calculo Integral	3	3	6	9	X	X	

F1015	Cálculo Vectorial I	3	3	6	9	X		
F1016	Cálculo Vectorial II	3	3	6	9	X		
F1004	Cultura Ambiental	2	1	3	5	X	X	X
F1007	Derechos Humanos	2	1	3	5	X	X	X
F1018	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias I	3	2	5	8	X		
F1019	Ecuaciones Diferenciales Parciales	3	2	5	8	X		
F1001	Ética	2	1	3	5	X	X	X
F1002	Filosofía	2	1	3	5	X	X	X
F1023	Geometría Analítica	2	2	4	6	X	X	
F1009	Herramientas de Computación	0	4	4	4	X	X	X
F1024	Introducción A La Mecánica	3	2	5	8	X	X	
F1006	Lectura y Redacción	1	3	4	5	X	X	X
F1005	Lengua Extranjera	1	2	3	4	X	X	X
F1025	Matemáticas Discretas	3	2	5	8		X	
F1003	Metodología	2	1	3	5	X	X	X
F1008	Pensamiento Matemático	1	4	5	6	X	X	X
F1027	Programación	3	2	5	8	X		

**c) Requisitos de ingreso y egreso**

Los procesos de ingreso y egreso están regulados por el Reglamento Escolar del Modelo Educativo Flexible vigente.

**d) Antecedentes académicos**

Acreditar los estudios del nivel medio superior.

**e) Créditos mínimos y máximos por cada ciclo escolar**

El estudiante podrá cursar en cada ciclo escolar, el número de créditos de acuerdo a su capacidad y dedicación, apoyando su decisión en la orientación de su tutor. Sin embargo, se recomienda cursar por ciclo largo un mínimo de 24 y un máximo de 49 créditos.

**f) Ciclos largos y ciclos cortos**

En el modelo curricular flexible, los créditos se cursaran en dos ciclos largos de 16 semanas y uno corto de 4 a 6 semanas por año. El alumno junto con su tutor seleccionará los créditos a cursar en cada ciclo escolar. Para los ciclos cortos se recomiendan como máximo 2 asignaturas, sin rebasar los 14 créditos.

**g) Límites de tiempo para cursar el plan de estudios**

De acuerdo con el Reglamento Escolar del Modelo Educativo Flexible, el estudiante debe cubrir los 340 créditos del plan de estudios en un lapso no menor a 3.5 años y un máximo de 7 años.

El tiempo promedio de egreso es de 4 años, considerando 40 créditos por ciclo largo y 10 por ciclo corto; sin embargo, el plan contempla la posibilidad de egresar en 3.5, 5 y 7 años, siguiendo trayectorias de egreso como la que se ilustra en el Anexo b) Ejemplos de Trayectorias.

**h) Examen de competencia**

El alumno que considere, por razones de experiencia laboral o de estudios previos, tener la formación necesaria en una asignatura y estar en condiciones de demostrar los conocimientos suficientes para acreditar la misma, podrá solicitar examen de competencia. Los lineamientos para los exámenes de competencia se encuentran establecidos en el Reglamento Escolar del Modelo Educativo Flexible vigente.

**i) Movilidad estudiantil**

El plan considera la posibilidad de cursar asignaturas en otras Divisiones Académicas o Instituciones de Educación Superior Nacionales o Extranjeras, públicas o privadas, así como la incorporación de alumnos que provengan de otras Instituciones para cursar en ambos casos uno o dos ciclos escolares de la Licenciatura en Matemáticas.

Los alumnos podrán cursar asignaturas equivalentes a las asignaturas optativas de este Plan de Estudios o bien asignaturas extracurriculares complementarias a su formación profesional y que no se encuentran contempladas en el programa, bajo la normatividad vigente del Programa de Movilidad Estudiantil.

#### **j) Otros requisitos de egreso**

Además de requisitos en la Normatividad Universitaria vigente, se requiere cumplir con lo descrito en la sección de Actividades obligatorias sin valor crediticio.

#### **k) Actividades obligatorias sin valor crediticio**

Para culminar sus estudios de licenciatura en matemáticas, el estudiante deberá haber realizado las siguientes actividades extracurriculares, las cuales serán avaladas por el tutor ante la Coordinación de Estudios Terminales al término de los estudios del tutorado.

1. Participar en un evento científico o tecnológico; tales como, Foros científicos de la DACB, Congreso Nacional de la SMM, Foro Nacional de Estadística, Seminarios, Semanas de Divulgación, Semana de la Ciencia y Tecnología, Cursos de Verano, entre otros. Esta actividad deberá comprobarse mediante copia de la constancia respectiva, con el visto bueno del tutor.
2. Haber participado en un evento o taller de carácter deportivo, artístico o cultural, la cual será avalado mediante constancia expedida por la Coordinación de difusión y Extensión de la División Académica de Ciencias Básicas.
3. Haber participado en una actividad de carácter emprendedor, entendiéndose ésta, como toda actividad donde el alumno por iniciativa propia y en base a sus intereses, desarrolle y genere un resultado susceptible de ser presentado en eventos apropiados (foros, talleres, ferias, exposiciones, entre otros), la cual será avalada mediante constancia expedida la División Académica de Ciencias Básicas. Esta actividad puede

también ser cubierta por la asistencia a un curso o taller de temática emprendedora y presentando la constancia de asistencia correspondiente.

4. Como la mayor parte de las asignaturas del programa consideran en su bibliografía libros en inglés y además, este idioma es en el que se publica la mayoría de los artículos de investigación en matemáticas, los estudiantes tienen la responsabilidad de realizar traducciones del idioma inglés desde los primeros ciclos de la carrera. Por este motivo se pide como requisito de egreso aprobar un examen de comprensión de textos científicos en inglés, el cual será aplicado o acreditado por el Centro de Enseñanza de Idiomas (CEI) de la UJAT.

**X.- Programas de estudios**

<b>PROGRAMA DE ESTUDIO</b>	<b>Programa Educativo:</b>	Licenciatura en Matemáticas
	<b>Área de Formación :</b>	Sustantiva Profesional
<b>VARIABLE COMPLEJA I</b>	<b>Horas teóricas:</b>	3
	<b>Horas prácticas:</b>	2
	<b>Total de Horas:</b>	5
	<b>Total de créditos:</b>	8
	<b>Clave:</b>	
	<b>Tipo :</b>	Asignatura
	<b>Carácter de la asignatura</b>	Obligatoria
<b>Programa elaborado por:</b>	Dr. Gamaliel Blé González, MC. Gregorio Soberanes Cerino Mat. Edilberto Rodríguez Cervera	
<b>Fecha de elaboración:</b>	Agosto de 2004	
<b>Fecha de última actualización:</b>	Marzo de 2010	

<b>Seriación explícita</b>	No
<b>Asignatura antecedente</b>	<b>Asignatura subsecuente</b>

<b>Seriación implícita</b>	Sí
<b>Conocimientos previos:</b>	Calculo diferencial e integral de funciones en varias variables reales

### Presentación

Cuando estudiamos métodos de integración nos damos cuenta que las técnicas tradicionales del cálculo real para encontrar integrales son insuficientes, por ejemplo, verificar que la integral  $\int_0^{\infty} \frac{\sin^2 x}{x^2} dx$  es  $\frac{\pi}{2}$ . Por otro lado, el álgebra elemental nos muestra la necesidad de trabajar en un campo algebraicamente cerrado, es decir, un campo en el que un polinomio tenga todas sus raíces, como es el caso de los complejos. Más aún, los matemáticos, físicos e ingenieros se enfrentan con problemas en hidrodinámica, electrostática y conducción del calor, entre otros, para los cuales es necesario conocer las funciones de variable compleja. Por ello se hace indispensable que un estudiante de matemáticas conozca el campo de los números complejos y la teoría básica de las funciones complejas.

En este curso se estudian estos temas y se proporcionan herramientas para resolver con éxito, muchos de los problemas que se presentan en matemáticas y en otras áreas del conocimiento. Además, un curso de este tipo, contribuye a la madurez teórica de un matemático y le ayuda a introducirse en el análisis complejo.

### Objetivo General

Comprender las propiedades y los resultados más importantes del campo de los números complejos. Así como la diferenciación e integración de las funciones de variable compleja, incluyendo el teorema de Cauchy y sus aplicaciones.

### Competencias que se desarrollaran en esta asignatura

Habilidad para representar gráficamente los números complejos y visualizar la geometría de las funciones complejas.

Capacidad para calcular raíces y valores del logaritmo complejo en las diferentes



<p>ramas.</p> <p>Capacidad para determinar la analiticidad de una función de variable compleja usando las ecuaciones de Cauchy-Rieman.</p> <p>Capacidad para usar el teorema de Cauchy y la fórmula integral de Cauchy en el cálculo de integrales complejas.</p> <p>Actitud positiva, innovadora y emprendedora en cada una de las actividades que se desarrollan en el curso tanto en lo individual como en grupo.</p> <p>Responsabilidad y honestidad en el desarrollo y reporte de las actividades que se realizan en el curso.</p>
---

<b>Competencias del perfil de egreso que apoya esta asignatura</b>
<p>Capacidad de abstracción, incluido el desarrollo lógico de teorías matemáticas y las relaciones entre ellas.</p> <p>Capacidad para formular problemas en lenguaje matemático, de forma tal que se faciliten su análisis y su solución.</p> <p>Disciplina y hábitos de estudio que le permitan superarse constantemente para afrontar nuevos retos.</p> <p>Espíritu de innovación y actitud crítica en la búsqueda de mejores soluciones.</p> <p>Actitud positiva para colaborar en equipos interdisciplinarios.</p> <p>Honestidad, compromiso, responsabilidad y ética profesional.</p>

<b>Escenario de aprendizaje</b>
<p>Salón de clases, biblioteca y seminarios.</p>

<b>Perfil sugerido del docente</b>
<p>Licenciado en Matemáticas, preferentemente con Posgrado en Matemáticas.</p>

**Contenido Temático**

<b>Unidad No.</b>	<b>I</b>	<b>LOS NÚMEROS COMPLEJOS</b>
<b>Objetivo particular</b>	Conocer las propiedades de campo de los números complejos y su representación gráfica en el plano cartesiano. Comprender el teorema de De Moivre y su uso en el cálculo de raíces. Conocer la topología básica de los números complejos y del plano extendido.	
<b>Hrs. estimadas</b>	20	

<b>Temas</b>	<b>Resultados del aprendizaje</b>	<b>Sugerencias didácticas</b>	<b>Estrategias y criterios de evaluación</b>
1.1. Las propiedades de campo de los números complejos. 1.2. El conjugado de un número complejo y sus propiedades. 1.3. El módulo de un número complejo y sus propiedades. 1.4. Forma polar de	Uso correcto de las definiciones y las propiedades de campo de los números complejos. Comprensión de los conceptos y las propiedades de conjugado y módulo complejo. Habilidad para	Exposiciones del profesor. Presentación de ejemplos en cada uno de los conceptos. Trabajar en la clase en grupos pequeños. Abordar ejercicios y problemas que involucren los conceptos y	Resolución de problemas. Preguntas escritas. Preguntas orales. Participación en clase. Exposición de la resolución de problemas por parte de los alumnos.

un número complejo.	calcular potencias y raíces de números complejos usando correctamente el teorema de De Moivre.	resultados. Dirigir el planteamiento y las estrategias de solución a los problemas planteados.	
1.5. Teorema de De Moivre.			
1.6. Raíces y potencias de números complejos.			
1.7. Polinomios complejos y raíces de polinomios.	Conocimiento de la topología básica de $\mathbf{C}$ y de su compactificación	Asignar problemas y ejercicios extra-clase a los alumnos para reforzar los conocimientos y las habilidades.	
1.8. Topología básica en $\mathbf{C}$ (abierto, cerrado, conexo, compacto, etc.).			
1.9. Proyección estereográfica.			

<b>Unidad No.</b>	<b>2</b>	<b>FUNCIONES ANALÍTICAS</b>
<b>Objetivo particular</b>	Aplicar el cálculo vectorial a las funciones de variable compleja y establecer las diferencias entre las funciones de $\mathbf{R}^2$ y las funciones complejas; analizando los conceptos de límite, continuidad, derivadas y analiticidad.	
<b>Hrs. estimadas</b>	30	

Temas	Resultados del aprendizaje	Sugerencias didácticas	Estrategias y criterios de evaluación
<p>2.1 Funciones de variable compleja (polinomial, racional, exponencial, logaritmo, potencia trigonométrica s, etc) y sus propiedades.</p> <p>2.2. Geometría de las funciones elementales.</p> <p>2.3. Límite de una función.</p> <p>2.4. Continuidad.</p> <p>2.5. Derivadas.</p> <p>2.6. Ecuaciones de Cauchy-Riemann.</p> <p>2.7. Funciones armónicas y conjugadas.</p> <p>2.8. Teoremas sobre derivadas.</p>	<p>Conocimiento de la geometría de las funciones complejas: exponencial, racional, logaritmo, trigonométricas y potencia.</p> <p>Comprensión de los conceptos y las propiedades de: límite, continuidad, derivada y analiticidad de una función compleja.</p> <p>Capacidad para determinar cuándo una función <math>R</math>-diferenciable es <math>C</math>-diferenciable.</p> <p>Habilidad para calcular la derivada de una función compleja y para detectar su región de analiticidad.</p>	<p>Exposiciones del profesor.</p> <p>Presentación de ejemplos en cada uno de los conceptos.</p> <p>Trabajar en la clase en grupos pequeños.</p> <p>Abordar ejercicios y problemas que involucren los conceptos y resultados.</p> <p>Dirigir el planteamiento y las estrategias de solución a los problemas planteados.</p> <p>Asignar problemas y ejercicios extra-clase a los alumnos para reforzar los conocimientos y las habilidades.</p>	<p>Resolución de problemas.</p> <p>Preguntas escritas.</p> <p>Preguntas orales.</p> <p>Participación en clase.</p> <p>Exposición de la resolución de problemas por parte de los alumnos.</p>

2.9. Funciones analíticas.			
----------------------------	--	--	--

<b>Unidad No.</b>	<b>3</b>	<b>INTEGRACIÓN COMPLEJA Y TEOREMA DE CAUCHY.</b>
<b>Objetivo particular</b>	Comprender el teorema de Cauchy y sus consecuencias en la teoría de funciones analíticas.	
<b>Hrs. estimadas</b>	30	

<b>Temas</b>	<b>Resultados del aprendizaje</b>	<b>Sugerencias didácticas</b>	<b>Estrategias y criterios de evaluación</b>
3.1 Definición y propiedades de la integral de línea en C.	Comprensión de la demostración del teorema de Cauchy, para al menos un caso particular.	Exposiciones del profesor. Presentación de ejemplos en cada uno de los conceptos.	Resolución de problemas. Preguntas escritas.
3.2. Teorema fundamental del cálculo.	Conocimiento de resultados inmediatos al teorema de Cauchy.	Trabajar en la clase en grupos pequeños.	Preguntas orales. Participación en clase.
3.3. Teorema de Cauchy (caso particular: triángulo, rectángulo o círculo y caso general sin demostración)	Aplicación del teorema de Cauchy y de la fórmula integral de Cauchy para	Abordar ejercicios y problemas que involucren los conceptos y resultados. Dirigir el planteamiento y las	Exposición de la resolución de problemas por parte de los alumnos.

3.4. Fórmula de la integral de Cauchy.	calcular integrales. Resolución de problemas que involucren los conceptos y resultados del curso.	estrategias de solución a los problemas planteados. Asignar problemas y ejercicios extra-clase a los alumnos para reforzar los conocimientos y las habilidades.	
3.5. Teorema de Liouville y Morera.			
3.6. Lema de Schwarz.			
3.7. Principio del módulo máximo.			
3.8. Teorema Fundamental del álgebra.			
3.9. Problema de Dirichlet y de Neumann.			

**Bibliografía básica**

- Churchill, R.V., Brown, J.W., Verhey, R.F. (2004). Variable Compleja y Aplicaciones: 7a. Ed. España: Mc Graw-Hill .
- Derrick, W.R. (1997). Variable Compleja con Aplicaciones. 2a. Ed. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Marsden, J.E., Hoffman, M.J. (1996). Análisis Básico de Variable Compleja. México: Trillas.
- Levinson, N., Redheffer, R. M. (2003). Curso de Variable Compleja. España: Reverté.
- Trejo, C.A. (1974). Funciones de Variable Compleja. México: Harla.

### **Bibliografía complementaria**

- Ahlfors L.V. (1966). Complex Analysis, Mc Graw-Hill Book Company.
- Conway, J.B. (1991). Function of One Complex Variable I. GTM. New York: Springer-Verlag.
- Jones G.A., Singerman D. (1987). Complex Functions An Algebraic and Geometric Viewpoint. Cambridge University Press.
- Priestley, H. A. (1992). Introduction to Complex Analysis. Clarendon Press.
- Remmert, R. (1991). Theory of Functions. GTM. New York: Springer-Verlag.

## REFERENCIAS

- Reglamento Escolar del Modelo Educativo Flexible (2006). Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Poder Ejecutivo Federal (2007). Plan Nacional de Desarrollo 2007 - 2012.
- CONACYT (2008). Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2008-2012.
- Poder Ejecutivo Estatal (2007). Plan Estatal de Desarrollo 2007 – 2012.
- Proyecto Tuning – América Latina 2004 – 2007: Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en América Latina.
- Plan de Desarrollo Institucional 2008-2012. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- UNESCO (1998). Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el Siglo XXI: Visión y Acción aprobada por la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior.
- OCDE (1997). Exámenes de las Políticas Nacionales de la Educación. México.
- Needleman, S. E. (2009). Doing the Math to Find the Good Jobs. The Wall Street Journal.
- Tamayo Salcedo, A. L. (2006). VI Congreso: Retos y Expectativas de la Universidad. La Flexibilidad Curricular, Experiencias en la UAEM.
- Hernández Ysmael, A. L. y Hernandez López, M. I. (2007). Otros Conceptos de Economía.
- Alcántara, A. (2000). Tendencias Mundiales en la Educación Superior: El Papel de los Organismos Multilaterales. Encuentro de Especialistas en Educación Superior. Tomo I. UNAM: México.
- García Llamas, J. L., González Galán, M. A., Ballesteros Velázquez, B. (2001). Introducción a la Investigación en Educación. UNED: Madrid.
- Marcía Palacios, J. M. (2001). Ciencia, Tecnología y Sociedad: Una Aproximación Conceptual. OEI: Madrid.
- Maturana, H. (2000). La Ciencia y la Vida Cotidiana: La Ontología de las Explicaciones Científicas. En el Ojo del Observador, Barcelona.



- López Ruperez, F. (1990). Epistemología y Didáctica de las Ciencias. Un Análisis de Segundo Orden. Revista Enseñanza de las Ciencias, 8 (1) p.66.
- Flores, R. (1995). Hacia una Pedagogía del Conocimiento. Bogotá.
- Follari, R (2000). Epistemología y Sociedad. Revista Latina de Comunicación Social Núm. 35, Buenos Aires.
- Cardona Ossa, G. (2006). Tendencias Educativas para el Siglo XXI. Educación Virtual , Online y @learning, Elementos para la Discusion. Educec: Revista Electrónica de Tecnología Educativa Num. 15, Universidad de las Islas Baleares.
- Soto, R. P. (1993). Propuesta para un modelo curricular flexible. Revista de la Educación Superior Núm. 85. pp. 103-116

**XI.- Anexos**

**a) Análisis comparativo con otros planes de estudios, nacionales e internacionales.**

INSTITUCIÓN	UG	UNAM	IPN	BUAP	UAZ	UADY	UJAT	U de Sao Paulo	U de Brasilia	U de Chile	SUNY	U Paris Sud
<b>Nombre de la Carrera</b>	Licenciatura en Matemáticas	Licenciatura en Matemáticas	Licenciatura en Físico-Matemáticas	Licenciatura en Matemáticas	Licenciatura en Matemáticas	Licenciatura en Matemáticas	Licenciatura en Matemáticas	Licenciatura en Matemáticas	Licenciatura en Matemáticas	Ingeniería Civil Matemática	Licenciatura en Matemáticas	Licenciatura en Matemáticas
<b>Objetivos</b>	Preparar profesionistas con un sólido conocimiento de las matemáticas como ciencia y como método y con la capacidad de utilizarlas en la solución de problemas concretos, como en el caso de la economía, la biología y la industria en general.		Formación de profesionales con preparación sólida en dos ramas básicas de las ciencias: la física y las matemáticas, que les permita el estudio posterior de:  Los problemas científicos generales que generan estas dos disciplinas (investigación	Los egresados de esta Licenciatura son profesionales con conocimientos teóricos-metodológicos para:  Desarrollar y profundizar el conocimiento matemático.  Utilizar de manera práctica los métodos matemáticos colaborando en la	Preparar recursos humanos con una sólida formación académica que les permita dedicarse al ejercicio profesional de la Matemática en los ámbitos académico, social y productivo. Formar profesionales de la Matemática que puedan colaborar,	Formar profesionales capaces de:  Manejar las herramientas matemáticas que propician el desarrollo de la ciencia y tecnología, así como el enriquecimiento de la cultura en general.  Contribuir a la resolución de problemas que requieran del empleo de procesos	Formar profesionistas altamente calificados y con una sólida preparación en matemáticas, tanto en aspectos teóricos como aplicados. Con una amplia base científica que le permita apoyar, asesorar y desarrollar aplicaciones matemáticas en las	Formar un profesor de Matemática para la enseñanza secundaria, media superior y superior, con características profesionales en educación y matemáticas.	El egresado estará apto para actuar como profesor de Matemáticas en los niveles de secundaria, media superior y superior. Tendrá una visión general de la enseñanza de las Matemáticas y desarrollará experiencias y metodologías alternativas que podrá	La carrera de Ingeniería Civil Matemática entrega una sólida formación en matemáticas y aplicaciones y prepara para enfrentar problemas de ingeniería con alto contenido matemático a través de la formulación y resolución tanto teórica como algorítmica de modelos en ingeniería	Este programa ofrece fundamentos sólidos en matemáticas, contempla cursos en historia de las matemáticas, y el uso de la computadora en matemáticas, así como cursos básicos en análisis, geometría, un conjunto de seminarios avanzados.	Ofrece dos orientaciones:  Matemáticas Básicas y Matemáticas Aplicadas. Prepara al estudiante para continuar su preparación en la investigación o para participar en la docencia en el nivel medio secundario y medio superior. Proporciona excelente

			<p>n pura)                  Problemas de orden práctico relacionados con la producción económica, la vida cotidiana del hombre y los problemas comunes a otras disciplinas relacionadas con estas ciencias (investigación aplicada tanto en física como en matemáticas)</p>	<p>resolución de problemas concretos</p>	<p>desarrollar e influir en problemas de investigación básica o aplicada encaminada a la resolución de problemas regionales y nacionales en los sectores público y privado</p>	<p>matemáticos o de la elaboración de modelos matemáticos.                  Conducir procesos de desarrollo académico propios de la matemática.</p>	<p>diversas disciplinas, además esta preparación para desempeñarse como docente o investigador en instituciones públicas y privadas.                  Cultivar el conocimiento de las matemáticas y con las investigaciónes generar nuevas teorías en beneficio de la sociedad.</p>		<p>aplicar a lo largo de su carrera profesional.</p>	<p>y otras disciplinas científicas. El resultado es un ingeniero capaz de integrarse a grupos de trabajo pluridisciplinarios. Su formación científica es un aporte fundamental a la creación de conocimiento en las distintas áreas de la ingeniería. Los egresados de la carrera poseen una formación que permite, a quien así lo desea, emprender con singular éxito estudios de postgrado en</p>	<p>Es un programa flexible y puede ser combinado con otras licenciaturas en ciencia, tales como física, economía, bioquímica, ciencias de la computación o matemáticas aplicadas.</p>	<p>formación matemática con amplios conocimientos en Física y Computación . Los que tienen un empleo pueden cursar la orientación de matemáticas básicas en paralelo a su actividad profesional. La licenciatura se realiza a distancia con una asesoría especializada de dos sesiones semanales como máximo.</p>
--	--	--	---	--	--	---	---	--	--	---	---	---

											matemáticas, economía o ciencias de la ingeniería		
<b>Perfil de Ingreso</b>	Bachillerato	Bachillerato	Los aspirantes a ingresar en la licenciatura tienen mejores expectativas de un óptimo desempeño profesional si poseen las siguientes cualidades:  Gusto por el razonamiento abstracto. Capacidad de concentración. Creatividad, curiosidad científica, capacidad de análisis y síntesis. Capacidad de trabajo en equipo o en forma interdisciplina	Los interesados en cursar esta Licenciatura deberán tener: · Capacidad para el razonamiento lógico y la abstracción. · Habilidad para el manejo de símbolos que representan fenómenos y problemas concretos. · Conocimientos elementales de álgebra, geometría y cálculo	(Antecedente Académico y Conocimientos) Bachillerato en Ciencias Físico-Matemáticas o Bachillerato General. Un egresado de la Licenciatura en Matemáticas contará con amplios conocimientos de la Matemática Clásica, desde una perspectiva educativa y de aplicaciones modernas. El alumno adquirirá una sólida formación en el lenguaje y	Bachillerato en el Área de Matemáticas, además poseer:  1. Conocimientos de los conceptos básicos de: triángulos, polígonos y circunferencia, función es e identidad trigonométrica y de las cónicas, desigualdades, series y	Gusto y aptitud en el campo de las matemáticas y por el razonamiento abstracto, capacidad de concentración, perseverancia, creatividad, buena memoria, disciplina, curiosidad científica; capacidad de trabajar en equipo o en forma multidisciplinaria.	Bachillerato	Bachillerato		Bachillerato, preferentemente con la opción en áreas científicas.	Se requiere tener un bachillerato en el área científica ya que se trata de una carrera con fines interdisciplinarios, centrado en matemáticas, física y computación.	

			<p>ria. Disciplina y constancia en el trabajo. Buena memoria y perseverancia.</p>		<p>métodos de la Matemática Clásica y Contemporánea. Será capaz de identificar, explicar, moldear y evaluar situaciones que involucren el empleo de la Matemática y de plantear problemas y resolverlos a través de la aplicación sistemática de los conocimientos adquiridos. Tendrá la capacidad de investigar y desarrollar ideas y llevarlas a efecto de manera práctica. Estará capacitado</p>	<p>sucesiones, probabilidad condicional y distribuciones. Manejo de operaciones álgebraicas y ecuaciones.</p> <p>2. Facilidad para la concentración y el trabajo por largos períodos de tiempo.</p> <p>3. Facilidad para expresar en forma oral o escrita los</p>						
--	--	--	---	--	---	---	--	--	--	--	--	--

					para continuar con estudios de Posgrado en el área de la Matemática y sus aplicaciones	procesos que llevan a la solución de un problema dado. 4. Facilidad para analizar y sintetizar. 5. Interés y gusto por el estudio de las Matemáticas.						
<b>Créditos Totales</b>	354	360	Créditos Mínimos y Máximos para la obtención del Grado: 309/330	Créditos Mínimos y Máximos: 410/450 (Créditos Mínimos y Máximos por cuatrimestre: 25/68)			367 créditos	160	170	380	14 Materias	32 Materias.
<b>Créditos Obligatorios</b>	218	200	192		Tronco Común: 23		197	128 (32 materias)	130	368	11 Materias	24 Materias

					materias obligatorias							
<b>Créditos Optativos</b>	136	160	117	CURSOS OPTATIVOS: El alumno deberá cursar 7 materias optativas que le permitan alcanzar el mínimo de créditos establecido en su plan de estudios, elegidos del listado que la unidad académica publique cada inicio de curso, según el área elegida	seis materias optativas a escoger para cada orientación		170	32	40	12	3 Materias	8 Cursos optativos
<b>Duración</b>	4 años	4 años	4 años	Tiempo mínimo y máximo en el plan de estudios: 3.5 a 7 años	<b>4 años</b>		4 años	Al menos 8 semestres	6 semestres a 14 semestres	12 semestres académicos	4 años	4 años
<b>Observaciones</b>			Orientaciones: Física, Matemáticas Básicas,	Áreas Optativas: A. Matemáticas Álgebra, Geometría,	Orientaciones: Materias Básicas: Cálculo, Álgebra,			Es curriculum flexible; solo presenta el		Para obtener el grado de Licenciado es necesario completar	Máximo 2 cursos por semestre y en el 4° año las	Aproximadamente la carrera tiene 386 créditos de los cuales

			Matemáticas Educativas e Ingeniería nuclear	Topología, Enseñanza de la Matemáticas, Matemáticas Aplicadas, Área Complementaria	Geometría, Computación y Estadística			perfil de egreso, habilidades y competencias		380 U.D.: las 368 U.D. correspondientes a los cursos obligatorios de Plan Común y Licenciatura, más 12 U.D. electivas. Estas últimas corresponden a asignaturas pertenecientes a la lista de cursos electivos del Departamento de Ingeniería Matemática o a cualquier curso electivo de Plan Común ofrecido por la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile	asignaturas son optativas	279 corresponden a las materias obligatorias y 107 a las optativas.
--	--	--	---	--	--------------------------------------	--	--	--	--	--	---------------------------	---



**b) Ejemplos de trayectorias**

**Trayectoria de Egreso en 3.5 años**

CICLO 1					CICLO 2					CICLO 3					CICLO 4					CICLO 5					CICLO 6					CICLO 7									
<b>Geometría Elemental</b>					<b>Geometría Analítica</b>					<b>Álgebra Lineal I</b>					<b>Álgebra Lineal II</b>					<b>Variable Compleja I</b>					<b>Optativa 3</b>					<b>Optativa 8</b>									
CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR			HT	HP	CR			HT	HP	CR						
F1101	2	2	6		F1023	2	2	6		F1011	3	2	8		F1105	3	2	8		F1112	3	2	8			3	2	8			3	2	8						
<b>Álgebra Elemental</b>					<b>Historia de las Matemáticas</b>					<b>Álgebra Superior</b>					<b>Teoría de Grupos</b>					<b>Teoría de Anillos</b>					<b>Optativa 4</b>					<b>Optativa 9</b>									
CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR			HT	HP	CR			HT	HP	CR						
F1010	2	2	6		F1102	2	2	6		F1106	4	0	8		F1111	4	1	9		F1104	4	1	9			3	2	8			3	2	8						
<b>Cálculo Diferencial</b>					<b>Cálculo Integral</b>					<b>Cálculo Vectorial I</b>					<b>Cálculo Vectorial II</b>					<b>Análisis Matemático I</b>					<b>Análisis Matemático II</b>					<b>Optativa 10</b>									
CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR			HT	HP	CR						
F1013	3	3	9		F1014	3	3	9		F1015	3	3	9		F1016	3	3	9		F1107	4	1	9		F1103	4	1	9			3	2	8						
<b>Pensamiento Matemático</b>					<b>Didáctica de las Matemáticas</b>					<b>Lógica Matemática</b>					<b>Ecuaciones Diferenciales Ordinarias I</b>					<b>Análisis Numérico</b>					<b>Optativa 5</b>					<b>Optativa 11</b>									
CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR			HT	HP	CR			HT	HP	CR						
F1008	1	4	6		F1100	1	4	6		F1109	4	1	9		F1018	3	2	8		F1012	3	2	8			3	2	8			3	2	8						
<b>Herramientas de Computación</b>					<b>Programación</b>					<b>Probabilidad</b>					<b>Estadística Matemática</b>					<b>Optativa 2</b>					<b>Optativa 6</b>					<b>Optativa 12</b>									
CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR			HT	HP	CR			HT	HP	CR			HT	HP	CR						
F1009	0	4	4		F1027	3	2	8		F1110	3	2	8		F1108	3	1	7			3	2	8			3	2	8			3	2	8						
<b>Metodología</b>					<b>Introducción a la Mecánica</b>										<b>Optativa 1</b>					<b>Optativa 7</b>					<b>Servicio Social</b>														
CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR								HT	HP	CR			HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR											
F1003	2	1	5		F1024	3	2	8								3	2	8			3	2	8		F1999	0	0	10											
Subtotal Créditos: 36					43					42					49					42					49					50									
<b>PRIMER CICLO CORTO</b>										<b>SEGUNDO CICLO CORTO</b>										<b>TERCER CICLO CORTO</b>										<b>Total Créditos: 340</b>									
<b>Lengua Extranjera</b>					<b>Lectura y Redacción</b>					<b>Cultura Ambiental</b>					<b>Filosofía</b>					<b>Derechos Humanos</b>					<b>Ética</b>														
CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR						
F1005	1	2	4		F1006	1	3	5		F1004	2	1	5		F1002	2	1	5		F1007	2	1	5		F1001	2	1	5											

**ÁREAS DE FORMACIÓN**

<span style="background-color: #d9ead3; border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span> GENERAL	<span style="background-color: #f4cccc; border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span> SUSTANTIVA PROFESIONAL	<span style="background-color: #fff2cc; border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span> INTEGRAL PROFESIONAL	<span style="background-color: #d9ead3; border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span> TRANSVERSAL
--	---	---	--

### Trayectoria de Egreso en 5 Años

#### ÁREAS DE FORMACIÓN

CICLO 1					CICLO 2					CICLO 3					CICLO 4					CICLO 5									
<b>Geometría Elemental</b>					<b>Geometría Analítica</b>					<b>Álgebra Lineal I</b>					<b>Álgebra Lineal II</b>					<b>Teoría de Grupos</b>									
CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR						
F1101	2	2	6		F1023	2	2	6		F1011	3	2	8		F1105	3	2	8		F1111	4	1	9						
<b>Álgebra Elemental</b>					<b>Historia de las Matemáticas</b>					<b>Álgebra Superior</b>					<b>Lógica Matemática</b>					<b>Ecuaciones Diferenciales Ordinarias I</b>									
CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR						
F1010	2	2	6		F1102	2	2	6		F1106	4	0	8		F1109	4	1	9		F1018	3	2	8						
<b>Cálculo Diferencial</b>					<b>Cálculo Integral</b>					<b>Cálculo Vectorial I</b>					<b>Cálculo Vectorial II</b>					<b>Análisis Matemático I</b>									
CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR						
F1013	3	3	9		F1014	3	3	9		F1015	3	3	9		F1016	3	3	9		F1107	4	1	9						
<b>Pensamiento Matemático</b>					<b>Programación</b>					<b>Lectura y Redacción</b>					<b>Didáctica de las Matemáticas</b>					<b>Probabilidad</b>									
CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR						
F1008	1	4	6		F1027	3	2	8		F1006	1	3	5		F1100	1	4	6		F1110	3	2	8						
<b>Herramientas de Computación</b>					<b>Lengua Extranjera</b>					<b>Introducción a la Mecánica</b>					<b>Metodología</b>					<b>Filosofía</b>									
CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR						
F1009	0	4	4		F1005	1	2	4		F1024	3	2	8		F1003	2	1	5		F1002	2	1	5						
<b>Subtotal</b>					<b>31</b>					<b>33</b>					<b>38</b>					<b>37</b>					<b>39</b>				
<b>CICLO 6</b>					<b>CICLO 7</b>					<b>CICLO 8</b>					<b>CICLO 9</b>					<b>CICLO 10</b>									
<b>Variable Compleja I</b>					<b>Teoría de Anillos</b>					<b>Optativa 3</b>					<b>Optativa 7</b>					<b>Optativa 10</b>									
CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR						
F1112	3	2	8		F1104	4	1	9			HT	HP	CR			HT	HP	CR			HT	HP	CR						
											3	2	8			3	2	8			3	2	8						
<b>Análisis Numérico</b>					<b>Optativa 1</b>					<b>Optativa 4</b>					<b>Optativa 8</b>					<b>Optativa 11</b>									
CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR						
F1012	3	2	8			HT	HP	CR			HT	HP	CR			HT	HP	CR			HT	HP	CR						
						3	2	8			3	2	8			3	2	8			3	2	8						
<b>Análisis Matemático II</b>					<b>Optativa 2</b>					<b>Optativa 5</b>					<b>Optativa 9</b>					<b>Optativa 12</b>									
CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR						
F1103	4	1	9			HT	HP	CR			HT	HP	CR			HT	HP	CR			HT	HP	CR						
						3	2	8			3	2	8			3	2	8			3	2	8						
<b>Estadística Matemática</b>					<b>Ética</b>					<b>Optativa 6</b>					<b>Servicio Social</b>														
CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR											
F1108	3	1	7		F1001	2	1	5			HT	HP	CR		F1999	0	0	10											
											3	2	8																
<b>Cultura Ambiental</b>					<b>Derechos Humanos</b>																								
CLAVE	HT	HP	CR		CLAVE	HT	HP	CR																					
F1004	2	1	5		F1007	2	1	5																					
<b>Subtotal Créditos: 37</b>										<b>32</b>					<b>34</b>					<b>24</b>									

### Trayectoria de Egreso en 7 años

CICLO 1				CICLO 2				CICLO 3				CICLO 4				CICLO 5				CICLO 6				CICLO 7							
<b>Geometría Elemental</b>				<b>Geometría Analítica</b>				<b>Álgebra Lineal I</b>				<b>Cálculo Vectorial I</b>				<b>Álgebra Lineal II</b>				<b>Ecuaciones Diferenciales Ordinarias I</b>				<b>Teoría de Grupos</b>							
CLAVE	HT	HP	CR	CLAVE	HT	HP	CR	CLAVE	HT	HP	CR	CLAVE	HT	HP	CR	CLAVE	HT	HP	CR	CLAVE	HT	HP	CR	CLAVE	HT	HP	CR	CLAVE	HT	HP	CR
F1101	2	2	6	F1023	2	2	6	F1011	3	2	8	F1015	3	3	9	F1105	3	2	8	F1018	3	2	8	F1111	4	1	9				
<b>Álgebra Elemental</b>				<b>Introducción a la Mecánica</b>				<b>Lógica Matemática</b>				<b>Álgebra Superior</b>				<b>Probabilidad</b>				<b>Estadística Matemática</b>				<b>Análisis Numérico</b>							
CLAVE	HT	HP	CR	CLAVE	HT	HP	CR	CLAVE	HT	HP	CR	CLAVE	HT	HP	CR	CLAVE	HT	HP	CR	CLAVE	HT	HP	CR	CLAVE	HT	HP	CR	CLAVE	HT	HP	CR
F1010	2	2	6	F1024	3	2	8	F1109	4	1	9	F1106	4	0	8	F1110	3	2	8	F1108	3	1	7	F1012	3	2	8				
<b>Cálculo Diferencial</b>				<b>Cálculo Integral</b>				<b>Programación</b>				<b>Lectura y Redacción</b>				<b>Cálculo Vectorial II</b>				<b>Didáctica de las Matemáticas</b>				<b>Historia de las Matemáticas</b>							
CLAVE	HT	HP	CR	CLAVE	HT	HP	CR	CLAVE	HT	HP	CR	CLAVE	HT	HP	CR	CLAVE	HT	HP	CR	CLAVE	HT	HP	CR	CLAVE	HT	HP	CR	CLAVE	HT	HP	CR
F1013	3	3	9	F1014	3	3	9	F1027	3	2	8	F1006	1	3	5	F1016	3	3	9	F1100	1	4	6	F1102	2	2	6				
<b>Pensamiento Matemático</b>				<b>Herramientas de Computación</b>				<b>Metodología</b>				<b>Lengua Extranjera</b>																			
CLAVE	HT	HP	CR	CLAVE	HT	HP	CR	CLAVE	HT	HP	CR	CLAVE	HT	HP	CR																
F1008	1	4	6	F1009	0	4	4	F1003	2	1	5	F1005	1	2	4																
Subtotal Créditos: 27				27				30				26				25				21				23							

CICLO 8				CICLO 9				CICLO 10				CICLO 11				CICLO 12				CICLO 13				CICLO 14							
<b>Variable Compleja I</b>				<b>Optativa 1</b>				<b>Optativa 3</b>				<b>Optativa 4</b>				<b>Optativa 6</b>				<b>Optativa 8</b>				<b>Optativa 10</b>							
CLAVE	HT	HP	CR	CLAVE	HT	HP	CR	CLAVE	HT	HP	CR	CLAVE	HT	HP	CR	CLAVE	HT	HP	CR	CLAVE	HT	HP	CR	CLAVE	HT	HP	CR	CLAVE	HT	HP	CR
F1112	3	2	8		3	2	8		3	2	8		3	2	8		3	2	8		3	2	8		3	2	8		3	2	8
<b>Análisis Matemático I</b>				<b>Optativa 2</b>				<b>Análisis Matemático II</b>				<b>Optativa 5</b>				<b>Optativa 7</b>				<b>Optativa 9</b>				<b>Optativa 11</b>							
CLAVE	HT	HP	CR	CLAVE	HT	HP	CR	CLAVE	HT	HP	CR	CLAVE	HT	HP	CR	CLAVE	HT	HP	CR	CLAVE	HT	HP	CR	CLAVE	HT	HP	CR	CLAVE	HT	HP	CR
F1107	4	1	9		3	2	8	F1103	4	1	9		3	2	8		3	2	8		3	2	8		3	2	8		3	2	8
<b>Filosofía</b>				<b>Teoría de Anillos</b>				<b>Cultura Ambiental</b>				<b>Derechos Humanos</b>				<b>Ética</b>				<b>Servicio Social</b>				<b>Optativa 12</b>							
CLAVE	HT	HP	CR	CLAVE	HT	HP	CR	CLAVE	HT	HP	CR	CLAVE	HT	HP	CR	CLAVE	HT	HP	CR	CLAVE	HT	HP	CR	CLAVE	HT	HP	CR	CLAVE	HT	HP	CR
F1002	2	1	5	F1104	4	1	9	F1004	2	1	5	F1007	2	1	5	F1001	2	1	5	F1999	0	0	10		3	2	8				
Subtotal Créditos: 22				25				22				21				21				26				24							

#### ÁREAS DE FORMACIÓN

GENERAL
  SUSTANTIVA PROFESIONAL
  INTEGRAL PROFESIONAL
  TRANSVERSAL