



Universidad de Guanajuato

Campus Guanajuato

*División de Ciencias Naturales y Exactas*

**PROGRAMA EDUCATIVO  
DE LICENCIATURA EN COMPUTACIÓN MATEMÁTICA  
(Plan de estudios 2017)**

**Rediseño curricular del plan de estudios de 1998**

**Guanajuato Gto., 5 de noviembre de 2017**

**DIRECTORIO UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO**

**DR. LUIS FELIPE GUERRERO AGRIPINO**

**Rector General**

**DR. HÉCTOR EFRAÍN RODRÍGUEZ DE LA ROSA**

**Secretario General**

**DR. RAÚL ARIAS LOVILLO**

**Secretario Académico**

**MTRO. FRANCISCO JAVIER PÉREZ ARREDONDO**

**Director de Asuntos Académicos**

**DIRECTORIO CAMPUS GUANAJUATO**

**DRA. TERESITA DE JESÚS RENDÓN HUERTA BARRERA**

**Rectora**

**DRA. CLAUDIA GUTIÉRREZ PADILLA**

**Secretaria Académica**

**DIRECTORIO DIVISIÓN DE CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS**

**DR. AGUSTÍN RAMÓN URIBE RAMÍREZ**

**Director**

**QFB. ALFONSO TRUJILLO VALDIVIA**

**Secretario Académico**

## COMITÉ DE REDISEÑO CURRICULAR DE LA LICENCIATURA EN COMPUTACIÓN MATEMÁTICA

### COORDINADORES

Dra. Claudia E. Esteves Jaramillo

Dr. Carlos Valero Valdés

### COLABORADORES

MC. Gabriel Alejandro Andreu de Riquer, UG

Dr. Octavio Arizmendi Echegaray, CIMAT

Dr. Héctor Manuel Becerra Fermín, CIMAT

Dr. Salvador Botello Rionda, CIMAT

Dr. Marco Aurelio Capistrán Ocampo, CIMAT

Dr. Manuel Cruz López, UG

Dr. Oscar S. Dalmau Cedeño, CIMAT

Dr. Julio César Estrada Rico, CIMAT

Dra. Berta Gamboa de Buen, CIMAT

Dr. Rogelio Hasimoto Beltrán, CIMAT

Dr. Jean-Bernard Hayet, CIMAT

Dr. Arturo Hernández Aguirre, CIMAT

Dr. Luis Hernández Lamonedá, CIMAT

Dr. Rafael Herrera Guzmán, CIMAT

Dr. Herbert Kanarek Blando, UG

Dr. José Luis Marroquín Zaleta, CIMAT

Dr. Miguel Ángel Moreles Vázquez, CIMAT

Dr. Rafael E. Murrieta Cid, CIMAT

Dr. Fernando Núñez Medina, UG

Dr. Fausto Ongay Larios, CIMAT

Dr. Juan Carlos Pardo Millán, CIMAT

Dr. Martín Picón Núñez, UG

Dr. Arturo Ramírez Flores, CIMAT

Dr. Alonso Ramírez Manzanares, CIMAT  
Dr. Joaquín Peña Acevedo, CIMAT  
Dra. Claudia Estela Reynoso Alcántara, UG  
Dr. Mariano J.J. Rivera Meráz, CIMAT  
Dr. José Elías Rodríguez Muñoz, UG  
Dra. Nadia Romero, UG  
Dr. Carlos Segura González, CIMAT  
Dr. Arno Siri-Jégousse, UNAM  
Dr. Sergio Ivvan Valdez Peña, CIMAT  
Dr. Johan J. Van Horebeek, CIMAT  
Dr. Ricardo Francisco Vila Freyer, CIMAT

**COMITÉ REVISOR CIMAT-DEMAT**

Dra. Claudia E. Esteves Jaramillo, UG-DEMAT  
Dr. Jean-Bernard Hayet, CIMAT  
Dr. Antonio Murillo Salas, UG-DEMAT  
Dr. Fernando Núñez Medina, UG-DEMAT  
Dr. Carlos Segura González, CIMAT  
Dr. Carlos Valero Valdés, UG-DEMAT  
Dr. Johan J. Van Horebeek, CIMAT

FECHA DE APROBACIÓN POR EL H. CONSEJO DIVISIONAL DE \_\_\_\_\_

FECHA DE APROBACIÓN POR EL H. CONSEJO UNIVERSITARIO DE CAMPUS  
\_\_\_\_\_

## Índice

INTRODUCCIÓN.....	8
FASE I. DIAGNÓSTICO .....	10
1 NECESIDADES SOCIALES .....	10
1.1 Diagnóstico de los contextos macro y micro del programa educativo.....	10
1.2 Avance disciplinar y/o área del conocimiento .....	12
1.3 Tendencias ocupacionales a nivel nacional.....	14
1.4 Tendencias en el desempeño profesional.....	15
1.5 Oferta educativa .....	16
1.6 Demanda educativa .....	41
1.6.1 Instituciones educativas del nivel precedente.....	42
1.6.2 Intereses vocacionales de los demandantes.....	44
1.6.3 Demanda potencial .....	49
1.6.4 Demanda real.....	51
1.6.5 Demanda Atendida.....	52
1.6.6 Cobertura.....	53
2 CONGRUENCIA DEL PROGRAMA EDUCATIVO CON LA PLANEACIÓN EDUCATIVA.....	54
3 IMPACTO DEL PROGRAMA EDUCATIVO .....	77
3.1 Producción Académica.....	77
3.1.1 Estudiantes.....	77
3.1.2 Profesores .....	78
3.2 Estudio de egresados y empleadores .....	79
3.3 Estudios de seguimiento y evaluación continua.....	82
3.4 Resultados de la evaluación externa .....	85
3.5 Mejora continua .....	87
4 CONCLUSIONES DE LA FASE I: DIAGNÓSTICO .....	87
FASE II: DISEÑO Y ESTRUCTURACIÓN CURRICULAR.....	90
5 MARCO CONCEPTUAL DE LA PROFESIÓN .....	90
6 PRINCIPIOS PEDAGÓGICOS DEL APRENDIZAJE.....	91
7 COMPETENCIA CURRICULAR.....	95
8 ORIENTACIÓN DEL PROGRAMA .....	95
9 SISTEMA DE DOCENCIA .....	95
10 PERFIL DE EGRESO .....	95
11 PERFIL DE INGRESO.....	97
12 PERFIL DEL PROFESOR.....	98
13 CUERPOS ACADÉMICOS .....	100

<b>14</b>	<b>PLAN DE ESTUDIOS .....</b>	<b>101</b>
14.1	Descripción del Plan de Estudios .....	101
14.2	Identificación de contenidos .....	103
14.3	Contribución de las Unidades de Aprendizaje al perfil de egreso .....	105
14.4	Caracterización de Unidades de Aprendizaje .....	109
14.5	Red de Unidades de Aprendizaje .....	113
14.6	Propuesta del plan de estudios por inscripción .....	117
14.7	Equivalencias del plan de estudios .....	124
14.8	Sistema de créditos .....	126
14.9	Flexibilidad del plan de estudios .....	133
14.10	Movilidad .....	134
<b>15</b>	<b>PROGRAMAS DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE .....</b>	<b>135</b>
<b>16</b>	<b>REQUISITOS ACADÉMICOS DE ADMISIÓN E INGRESO .....</b>	<b>135</b>
16.1	Requisitos de Admisión .....	135
16.2	Requisitos de Inscripción .....	136
16.3	Requisitos de Reinscripción .....	136
16.4	Sobre bajas de UDA .....	137
16.5	UDA optativas en otros programas de la Universidad de Guanajuato .....	137
16.6	Cambio de Programa Educativo, convalidación y revalidación de UDA .....	137
16.7	Cambio de plan de estudios del Programa Educativo .....	137
<b>17</b>	<b>REQUISITOS DE EGRESO Y TITULACIÓN .....</b>	<b>138</b>
17.1	Requisitos de Egreso .....	138
17.2	Requisitos de Titulación .....	138
<b>18</b>	<b>SEGUIMIENTO DE LA TRAYECTORIA ACADÉMICA.....</b>	<b>139</b>
<b>19</b>	<b>SISTEMA INTEGRAL DE EVALUACIÓN.....</b>	<b>144</b>
19.1	Evaluación del Aprendizaje .....	144
19.2	Evaluación Formativa del Profesor .....	145
19.3	Evaluación de los Programas Educativos .....	145
19.4	Comité de Evaluación, Seguimiento e Innovación de la Lic. en Computación Matemática .....	148
<b>FASE III. OPERACIÓN DEL PROGRAMA EDUCATIVO .....</b>		<b>150</b>
<b>20</b>	<b>POBLACIÓN ESTUDIANTIL A ATENDER.....</b>	<b>150</b>
<b>21</b>	<b>RECURSOS HUMANOS.....</b>	<b>151</b>
21.1	Planta de Profesores .....	151
21.2	Planta de profesores requerida .....	156
21.3	Personal administrativo existente .....	158
21.4	Personal administrativo requerido .....	158
<b>22</b>	<b>INFRAESTRUCTURA FÍSICA .....</b>	<b>160</b>
22.1	Infraestructura requerida.....	162
<b>23</b>	<b>MATERIAL, EQUIPO, BIBLIOGRAFÍA Y REPOSITORIOS DE INFORMACIÓN .....</b>	<b>163</b>

BIBLIOGRAFÍA Y SITIOS DE CONSULTA.....	166
Anexo 1: Convenio UG-CIMAT 2003.....	167
Anexo 2: Plan de Desarrollo de la DCNE 2011-2020 .....	167
Anexo 3: Programas de Unidades de Aprendizaje .....	167
Anexo 4: Acervo Bibliográfico .....	167

## INTRODUCCIÓN

En 1980 inicia en Guanajuato sus actividades el Centro de Investigación en Matemáticas, A.C. (CIMAT) que tiene entre sus objetivos fundamentales la formación de recursos humanos. El personal académico del CIMAT elaboró el primer plan de estudios para la Licenciatura en Matemáticas que se ofrecía conjuntamente con la Universidad de Guanajuato a través de un convenio de colaboración, Convenio UG-CIMAT 1983. En el primer convenio se establecía que la Universidad de Guanajuato aportaría el personal administrativo y que los profesores de la Licenciatura serían miembros del personal académico del CIMAT. Actualmente el Departamento de Matemáticas (DEMAT) de la División de Ciencias Naturales y Exactas (DCNE) de la Universidad de Guanajuato cuenta con 10 profesores de tiempo completo que imparten parte de los cursos de las dos licenciaturas que ofrece la DCNE en su Sede Valenciana, y el personal académico del CIMAT sigue dando parte importante de ellos.

La Licenciatura en Computación, ahora Licenciatura en Computación Matemática, tiene sus orígenes en la Licenciatura en Matemáticas, misma que inició en 1983 y que ha visto tres reestructuraciones de su plan de estudios: la primera en 1988, la segunda en 1990 y la adecuación más reciente en 2016. El espíritu del plan de estudios original se conservó en estas modificaciones, a saber, cualquier egresado tendrá una formación sólida en matemáticas básicas, así como conocimientos mínimos de probabilidad y estadística, de computación y de una disciplina de directa aplicabilidad de las matemáticas (por ejemplo: física, química, ingeniería, economía, entre otras). Desde ese entonces se tenía conciencia de la necesidad de matemáticas avanzadas para resolver problemas en diversas áreas de la computación, y era clara la existencia de nichos importantes para alguien con una buena formación en ambas disciplinas.

El éxito en la industria y academia de los egresados de la Licenciatura en Matemáticas orientados a áreas de computación, llevo a la búsqueda por atraer más y mejores estudiantes e investigadores interesados en estos temas. Fue así que se creó la Licenciatura en Computación en 1998. Esta formación en cómputo matemático les permitiría incorporarse a la vida laboral en la industria o continuar con estudios de posgrado en ciencias de la computación en cualquier universidad (nacional o extranjera).

En el plan de estudios original (y vigente) de la Licenciatura en Computación se deben cubrir un mínimo de 354 créditos, no hay materias obligatorias ni seriación de las mismas. Se recomienda fuertemente una serie de materias para cubrir cada área cuyo contenido es el material que debe de conocer todo, pero un alumno puede dejar de cursar alguna de esas materias, previo acuerdo con un comité académico que avale que el alumno domina el material que se enseña en ella. Esta falta absoluta de obligatoriedad, a pesar de dar una gran flexibilidad al Programa, dificulta el buen desarrollo académico de los estudiantes en las etapas iniciales de la carrera. Sin embargo, en semestres más avanzados esta flexibilidad es lo que permite a la Licenciatura adaptarse a la evolución del conocimiento y a las necesidades del momento para ofrecer a los alumnos una educación que les permite incorporarse a la vida laboral o acceder a estudios de posgrado en cualquier universidad.

Con la intención de continuar con los éxitos de la Licenciatura y subsanar las deficiencias del plan de estudios de 1998, la División de Ciencias Naturales y Exactas de la Universidad de Guanajuato se dio a la tarea de realizar un rediseño curricular de este Programa.

La propuesta de rediseño curricular del plan de estudios de la Licenciatura en Computación Matemática que contiene el presente documento se realizó a partir del plan de estudios vigente de 1998, autorizado

por el H. Consejo Universitario en su Sesión Ordinaria del 05 de junio de 1998, y busca, atendiendo al **Modelo Educativo de la Universidad de Guanajuato (MEUG)**, entre otros puntos relevantes, los siguientes elementos:

Preservar la **flexibilidad** del programa de 1998 e implementar la obligatoriedad de algunas Unidades de Aprendizaje en las etapas iniciales.

Lograr la **formación integral del estudiante** en espacios alternativos a las aulas.

Implementar un **sistema de créditos centrado en el trabajo del estudiante** que valora no sólo las actividades orientadas a su desarrollo cognitivo, sino todas aquellas actividades que fortalecen su formación integral, además de facilitar el desarrollo de actividades interculturales y de movilidad.

Hacer hincapié en las diferencias de esta Licenciatura respecto a otras Licenciaturas/Ingenierías en Computación, dado el alto contenido matemático de esta.

Este trabajo de rediseño curricular fue realizado por profesores del Departamento de Matemáticas de la División de Ciencias Naturales y Exactas del Campus Guanajuato de la Universidad de Guanajuato en colaboración con profesores del Centro de Investigación en Matemáticas A.C. Del análisis realizado durante el proceso de rediseño curricular, se busca hacer que la propuesta educativa responda de manera más precisa al perfil del egresado, así como incluir las innovaciones más pertinentes en la disciplina al plan de estudios.

La Licenciatura en Computación Matemática de la Universidad de Guanajuato se encuentra en la intersección de Ciencias de la Computación y Matemáticas Computacionales, y como se describe a lo largo de la propuesta de rediseño curricular, se enfoca en temas como algoritmos, métodos numéricos y modelos matemáticos, pero también en fundamentos de la programación y busca a su vez aplicaciones a la investigación en visión por computadora, robótica, inteligencia artificial y optimización numérica entre otras.

Durante los últimos años, se ha observado que una buena parte de los aspirantes al programa no están familiarizados con las particularidades del perfil de egreso. De aquí entonces que se vuelve importante incrementar los esfuerzos para diferenciar al Programa de otras licenciaturas en computación del país, destacando la riqueza de su enfoque matemático.

Por otro lado, tomando en cuenta los resultados de la evaluación externa, así como las áreas de oportunidad detectadas durante la autoevaluación, se considera que una medida pertinente para mejorar, es que, a través de la modificación propuesta, la esencia matemática de la Licenciatura sea más explícita tanto en su nomenclatura como en su contenido.

En congruencia con lo anteriormente mencionado, se propone que el nombre del producto del presente trabajo de Rediseño del Programa Educativo sea: **Licenciatura en Computación Matemática** y así nos referiremos a ella en el resto de este documento.

## FASE I. DIAGNÓSTICO

### 1 NECESIDADES SOCIALES

#### 1.1 Diagnóstico de los contextos macro y micro del programa educativo

Actualmente la necesidad de profesionales en computación es indiscutible tanto en el ámbito internacional como nacional y regional. No se puede concebir el desarrollo tecnológico y científico sin el uso de las herramientas y métodos de las ciencias en computación. La presencia de las tecnologías de la información es constante en nuestra vida cotidiana y profesional. Como uno de los ejemplos más representativos de este hecho basta mencionar el uso del internet en dispositivos fijos y móviles; lo que ha revolucionado la manera en que nos comunicamos y en la que producimos y consumimos información.

El internet forma parte de lo que en general se conoce como la "Revolución Digital", que es el cambio en la industria de lo análogo, mecánico y electrónico a la conocida tecnología digital. Este proceso inició en algún momento entre los años 1950s y los finales de los 70s con la adopción de las computadoras digitales. El gran impacto que esta "Revolución Digital" ha tenido en nuestras vidas, hace necesaria la formación de profesionales preparados para afrontar los nuevos retos que esta propone.

El reconocimiento a los estudios de computación matemática es un hecho manifiesto. Como ejemplo sirve un artículo publicado en el prestigioso periódico "*The Wall Street Journal*" (Needleman, 2009), en el que se repasan los resultados de un estudio destinado a analizar los mejores 200 trabajos en los Estados Unidos. Los datos no dejan lugar a dudas: cuatro de los primeros 20 trabajos corresponden a estudios relacionados con computación y matemáticas. Algunas razones para la preponderancia de estos sobre otros estudios científicos son los siguientes: a) cualquier disciplina que se presente a sí misma como científica debe proporcionar datos, conclusiones y predicciones cuantificables, susceptibles de medida y comprobación objetiva, y esto sólo puede hacerse empleando el lenguaje y las técnicas de las matemáticas; b) Lo mismo ocurre en el ámbito tecnológico: toda la tecnología moderna se basa en un fuerte uso de las matemáticas y la computación, siendo éste un hecho que distingue a la tecnología actual (basada fundamentalmente en mecanismos digitales) de la del siglo pasado (basada fundamentalmente en procesos mecánicos o eléctricos). Como ejemplos de esto, pensemos que el uso de las transacciones encriptadas confiables depende de manera esencial de la existencia de algoritmos matemáticos robustos; o que los modernos desarrollos en automóviles autónomos dependen fuertemente de técnicas avanzadas de probabilidad y estadística.

De la misma manera, datos oficiales de distintos organismos, publicados recientemente, reconocen la importancia de formar profesionistas en Computación Matemática que respondan a las necesidades del mundo actual: Por ejemplo, El Foro Económico Mundial ha publicado en su Estudio "*The Future of Jobs*" (*World Economic Forum*, 2016), que hacia el año 2020 se proyecta una generación de 2.1 millones de nuevos empleos en las áreas de matemáticas, computación e ingeniería. Estos datos permiten ver cómo la necesidad de especialistas en el área de computación irá aumentando en los próximos años, y resultará indispensable contar con habilidades de ese perfil ya sea para conservar un empleo, o bien para conseguir

uno nuevo.

La presencia de la tecnología continuará creciendo de manera exponencial, tomando cada vez más relevancia en nuestras vidas. De acuerdo a la Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de las Naciones Unidas, (UNCTAD, 2016), el progreso tecnológico continuará abriendo nuevos mercados, creando nuevas oportunidades, pero únicamente aquellos países que estén preparados podrán beneficiarse de esto. Los profesionales en el área de la computación y las matemáticas serán una pieza clave en esta transformación. Las máquinas inteligentes, la realidad virtual, el internet de las cosas, y la impresión 3D son tendencias tecnológicas a nivel mundial, de acuerdo a la revista Forbes (2016), y se perfilan para continuar su crecimiento. Estas tendencias tienen incidencia en diversos ámbitos como la salud, la educación, los problemas del medio ambiente, entre otros. Todas estas tendencias y proyecciones inciden directamente en la realidad de México, ya que, si bien se trata de un país en vías de desarrollo, también tiene una participación activa y que buscamos, sea creciente, en el ámbito tecnológico.

Todos los organismos mencionados anteriormente, así como cualquier empresa u organismo local o mundial que realice estudios serios, requiere indudablemente de especialistas en computación matemática para lograr un certero análisis e interpretación de datos que permitan la planeación de acciones posteriores.

A continuación, se presentan algunos datos sociodemográficos, económicos y científico-tecnológicos del estado de Guanajuato, población susceptible a requerir o a convertirse en profesionistas del área de la computación matemática:

El estado de Guanajuato tiene una población de 5'486,372 habitantes de los cuales 2'639,425 son hombres y 2'846,947 son mujeres, siendo la sexta entidad más poblada, lo que representa el 4.88% de la población total del país, según el censo del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) del año 2010. La población guanajuatense se distribuye en sus 46 municipios, con una superficie de 30,589 km<sup>2</sup>, ocupando el 1.6% del territorio nacional. Tiene una densidad poblacional de aproximadamente 179.25 habitantes por km<sup>2</sup>, teniendo la ciudad de León la densidad más alta y la ciudad de Xichú con la más baja. Cuenta con una esperanza media de vida de 76 años. La participación económica de las mujeres en el Estado alcanzó una tasa de ocupación del 31.77%. Se ha estimado que no más del 17% de los jóvenes con edad para cursar estudios universitarios ingresa a los programas de educación superior.

El estado de Guanajuato ha mostrado un crecimiento sostenido, tanto en el aspecto industrial como en los servicios, incluidos los del área de la Computación. Guanajuato aportó el 3.9% del PIB nacional en el año 2011, siendo la séptima entidad federativa con mayor aportación. Entre los años 2003 y 2011, el PIB de Guanajuato creció un 24.6%. Del año 2000 al tercer trimestre de 2013, el Estado ha recibido 3,391 millones de dólares en inversión extranjera directa, ocupando la décima quinta posición de atracción de inversión extranjera directa en México. El Estado de Guanajuato cuenta con 211,985 unidades económicas que representan el 4.7% del país y que lo posicionan en el sexto lugar nacional por el número de empresas. El mayor número de unidades económicas son microempresas con 199,907, que representan el 94.3% de las unidades económicas del Estado.

Guanajuato se encuentra en la posición 20 del Ranking Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (RIT, 2013), agrupándose en el clúster B que se refiere a los estados que cuentan con condiciones de desarrollo socioeconómico y capacidades en CTI intermedias.

En el sistema científico tecnológico del estado de Guanajuato se detectan las siguientes capacidades científicas:

- El estado de Guanajuato tiene un bajo nivel de atracción y retención de talento ya que sólo el 18% de su población mayor a 25 años cuenta con estudios superiores.
- La matrícula en licenciaturas en Guanajuato ha aumentado en un 92.4% en los últimos 13 años.
- La mayoría de los estudiantes optan por carreras pertenecientes a las áreas de ciencias sociales e ingeniería.
- Guanajuato cuenta con 23 parques industriales registrados en el SIMPPI concentrados en 8 municipios, siendo León el que concentra mayor número de ellos (8) (SIMPPI, 2016).

Es evidente que el sistema educativo nacional necesita urgentemente una nueva generación de profesionistas y maestros con una preparación adecuada, moderna y al nivel de otros países de nuestro entorno internacional. En el ámbito estatal y nacional, los datos sobre el desarrollo industrial y tecnológico muestran la necesidad de contar con profesionales en el área de la computación. En este aspecto, la carrera de Licenciatura en Computación Matemática se convierte en una fuente de profesionistas altamente calificados, cuya mejor tarjeta de presentación es su capacidad de formar a sus jóvenes estudiantes, introduciéndolos en técnicas modernas, en el uso de las computadoras, en la interpretación de datos estadísticos y en el análisis de la ingente cantidad de datos e información a los que se tienen que enfrentar los ciudadanos hoy en día.

Por otro lado, se concluye que los profesionales en computación matemática atienden varias necesidades sociales específicas, ya que contribuyen al desarrollo tecnológico y científico. Por citar algunos ejemplos

El uso de las técnicas de reconocimiento de patrones e inteligencia artificial, que han sido utilizados en problemas diversos como lo es el reconocimiento de voz, y de rostros en fotografías.

Los avances de la robótica y visión por computadora han permitido la automatización y mejoramiento de diversos procesos industriales

El uso del diseño y manufactura asistido por computadora en áreas tan variadas como la industria automotriz y la odontología.

El gran impacto que han tenido las computadoras en ciencias como la física y la química al permitir realizar "experimentos numéricos"; que muchas veces preceden a experimentos reales, pero a mucho menor costo.

Una buena parte de los egresados de la Licenciatura, además de dedicarse a trabajos dentro de la industria, se pueden orientar a trabajos en centros de investigación o de enseñanza, y en este sentido satisfacer estas necesidades sociales. Además de lo anterior, los planes nacionales, estatales y sectoriales de desarrollo incluyen la Educación de Calidad como uno de sus ejes principales.

## 1.2 Avance disciplinar y/o área del conocimiento

Antigüedad clásica

Los pensadores de la antigüedad plantearon y resolvieron una cantidad importante de problemas tanto teóricos como prácticos. Las culturas antiguas más desarrolladas como la egipcia y babilónica, desarrollaron diversos métodos de cálculo y conteo en el afán de controlar desbordamientos del Nilo, transacciones comerciales, construcciones arquitectónicas y diversos problemas de la vida cotidiana. Se atribuye a los babilonios la invención y uso del ábaco como regla de cálculo numérico.

Sin lugar a dudas, el método usado por antonomasia fue el aritmético – geométrico, que les permitió hacer un uso extensivo de las operaciones aritméticas elementales, cálculos porcentuales, así como el cálculo de áreas y volúmenes de figuras geométricas. Este uso se sistematizó para dar lugar al desarrollo propio de la Aritmética, antecedente fundamental de las ciencias de la computación.

Las primeras computadoras eran principalmente empleados humanos que hacían cálculos, operaciones aritméticas, de acuerdo a un método efectivo. Estas computadoras humanas hacían el tipo de cálculos que hoy en día hacen las computadoras electrónicas, y varios miles de ellos eran empleados en el comercio, en el gobierno o en otros establecimientos. Así, la computadora, como una máquina, nace de la necesidad de realizar estos cálculos de manera más efectiva y en el menor tiempo posible.

## La modernidad

Diversas contribuciones a la ciencia de la computación tuvieron lugar en la Edad Media, con algunos destellos durante la época del Renacimiento. Por ejemplo, en el siglo XVI, Nappier introduce los logaritmos, una herramienta muy importante para inventores y científicos que buscaban desarrollar máquinas para calcular. Durante los siglos XVII y XVIII surgieron figuras como Descartes, Newton, Leibniz, Fermat, Pascal, Euler, Bernoulli, que contribuyeron de manera esencial en el continuo desarrollo de las ideas matemáticas al sentar las bases de la Geometría Analítica, el Cálculo Diferencial y la Teoría de Probabilidades, indispensables para el desarrollo de las ciencias de la computación. Estas herramientas matemáticas fueron motivadas por problemas reales provenientes de la ingeniería, física, los juegos de azar, y pusieron de manifiesto la necesidad de perfeccionar las máquinas de cómputo. Una de estas primeras máquinas fue desarrollada por Pascal, con el fin de ayudar a la recolección de impuestos en Normandía; se considera una de las calculadoras más antiguas.

Uno de los primeros avances notables en esta dirección aparece en 1822, cuando el matemático inglés Charles Babbage, diseña una máquina calculadora, que funcionaba a vapor, y que permitía calcular tablas de números. Poco después, Ada Lovelace lleva esta idea un paso más adelante y crea, a través de un algoritmo recursivo, lo que se considera hoy el primer programa de computadora.

Durante los primeros 60 años del nuevo siglo XX se continuó pensando en el perfeccionamiento de las herramientas de cálculo, motivado por problemas de la Física, Química, Biología e Ingeniería y, mucho del trabajo estaba motivado por conflictos bélicos. Así se crearon la Teoría de Juegos, la Investigación de Operaciones y la Teoría de Control, entre otras disciplinas.

Es en 1936, cuando Alan Turing presenta la noción de “máquina de computación lógica”, llamada después máquina de Turing, la cual captura la noción informal de un método eficaz en la lógica y las matemáticas, y proporciona una definición precisa de un algoritmo o “procedimiento mecánico”. Los conceptos centrales de la computación moderna están basados en sus ideas.

Siguiendo las ideas de Turing, John von Neumann desarrolla, en 1954, la primera computadora capaz de almacenar programas, un importante paso que le valió a von Neumann un gran renombre; las computadoras que diseñó fueron llamadas *Máquinas de von Neumann*.

### Época contemporánea

Hacia mediados de los años 70, las ciencias de la computación inician un proceso de consolidación al profundizar en el uso de algoritmos computacionales, programas gráficos y software especializado en las tareas de modelación, cálculo y visualización.

Se impulsó considerablemente el planteamiento de modelos computacionales deterministas y estocásticos para tratar problemas en Biología, Medicina, Física, Química, Economía, en la Industria y las Ciencias Sociales.

Por otro lado, se incrementaron notablemente las revistas internacionales de investigación y se han publicado una gran cantidad de libros especializados sobre los diversos temas que abarca el ámbito de la computación. En México se incrementaron los programas de licenciatura y posgrado en computación a lo largo de todo el país: existe al menos un programa educativo relacionado con la computación en cada estado del país. A pesar de esto, son pocas las que atacan los fundamentos matemáticos de las ciencias de la computación con la profundidad que se hace en la Licenciatura en Computación Matemática de la UG. Este aspecto ha permitido que nuestros estudiantes no solo sean usuarios de la tecnología existente, sino también creadores de nuevas tecnologías.

Entre los avances más recientes de la disciplina, algunos de los más sobresalientes son: el resurgimiento del uso de redes neuronales para resolver problemas en el área de reconocimiento de patrones, el uso de técnicas de cómputo en paralelo (en particular el uso de GPU's) para resolver problemas que anteriormente no eran tratables, el análisis de grandes cantidades de datos, la creciente presencia de la robótica y vehículos autónomos, la graficación por computadora, realidad virtual, realidad aumentada e inteligencia artificial.

Las tendencias generales de la disciplina se dirigen sobre todo hacia el uso de grandes cantidades de datos para diversas aplicaciones, a través de la recopilación, sistematización y análisis, lo que permitirá potenciar en gran medida el poder del cómputo adquirido recientemente para resolver problemas que anteriormente se consideraban intratables.

## 1.3 Tendencias ocupacionales a nivel nacional

Según el Observatorio Laboral de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (OL, 2014), hasta el tercer trimestre del 2016 se tienen los siguientes números acerca de la situación de los Licenciados en Computación en el país:

Tabla 1.3.a. Números de los Licenciados en Computación en el País.

Indicador	Valor	Posición respecto a las 66 carreras de Profesional Nacional
<b>Ocupados</b>	238,319	8º
<b>Ingreso Promedio Nacional</b>	\$10,551	36º
<b>Mujeres Ocupadas</b>	34.3%	43º
<b>Afinidad</b>	82%	32º

El Observatorio manifiesta además que los licenciados en computación se encuentran insertos en algún trabajo relacionado con sus estudios, se encuentran en los siguientes ramos:

- 20% Área financiera y corporativa
- 17.9% Industria del comercio
- 15.6% Servicios sociales
- 13.4% Industria manufacturera
- 11.8% Gobierno y organismos internacionales

A su vez, el Observatorio estima que, a nivel nacional, las principales actividades a las que se dedican los Licenciados en Computación (todos los perfiles incluidos) se distribuyen de la siguiente manera:

- 22.9% son investigadores y especialistas en sistemas computacionales.
- 14.9% son secretarias, taquígrafos, mecanógrafos, capturistas de datos y operadores de máquinas de oficina.
- 5.6% son profesores de nivel medio superior.
- 4.5% son auxiliares y técnicos en informática y en equipos de comunicaciones y grabación.
- 3.3% son auxiliares en administración, contabilidad y finanzas.
- 48% otras actividades.

Además, se tiene que el 17.6% trabaja en la región centro-occidente del país, donde se encuentra Guanajuato. La mayoría de los egresados de la UG se han insertado en el campo laboral en áreas relacionadas con la disciplina estudiada, al respecto se ahonda en la sección 3.2, donde se presentan los resultados del estudio de egresados y empleadores.

En términos generales, y de acuerdo a la información del Observatorio Laboral, los empleadores actualmente buscan profesionistas que cuenten con conocimientos relacionados con el desarrollo de algoritmos, el conocimiento de diversos lenguajes de programación, además de habilidades como la claridad en el pensamiento lógico, y la capacidad de aprender rápidamente nuevas ideas.

## 1.4 Tendencias en el desempeño profesional

La situación a la que se espera que se enfrenten los futuros egresados de la Licenciatura en Computación Matemática, se basa en los datos del Observatorio Laboral, que reporta que las tendencias mundiales de trabajo y producción de la riqueza se fundamentarán cada vez más en la información. El trabajo será más

calificado, complejo y orientado al procesamiento de datos. Habrá una demanda creciente de trabajadores en las áreas de las tecnologías de la información, las ingenierías, la biotecnología, la computación y las matemáticas. Estos últimos sectores han tenido un acelerado crecimiento en la mayoría de los países, en México se ha triplicado su tasa en tan sólo una década, y se estima que el crecimiento será una constante en los próximos años.

Actualmente, empresas muy reconocidas, como Microsoft y Google, buscan activamente emplear a estudiantes de la Licenciatura en Computación, ahora Licenciatura en Computación Matemática, de la Universidad de Guanajuato, tal como se muestra en la sección 3.2, debido en parte a la sólida formación en matemáticas con la que cuentan, así como al resurgimiento del análisis de datos mediante el uso de redes neuronales. Esto permite anticipar que muchos de los egresados eventualmente trabajen en esta área o áreas relacionadas.

De lo anterior puede concluirse que el desempeño de los egresados ha sido bueno, y que su campo de acción continuará incrementando. También, se espera que, reforzados con la presente modificación al plan de estudios, contarán con la formación pertinente para responder a los retos que se espera de su perfil, por lo que se prevé que en los próximos años tengan un panorama similar en términos de su inserción en el mundo laboral.

## 1.5 Oferta educativa

Según la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) en su Anuario de Educación Superior del nivel licenciatura 2015-2016, existen en México alrededor de 500 licenciaturas relacionadas con las Ciencias de la Computación, la Informática y el Desarrollo de Software (Tabla 1.5.a)

Tabla 1.5.a. Programas relacionados con la Informática y la Computación según el ANUIES, 2015-2016

Estado	Institución	Programa
<b>Aguascalientes</b>	Instituto Tecnológico de Aguascalientes	Ingeniería en Sistemas de Computación
		Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico el Llano Aguascalientes	Licenciatura en Informática
	Universidad Autónoma de Aguascalientes	Licenciatura en Matemáticas Aplicadas
	Universidad Interamericana para el Desarrollo	Licenciatura en Ingeniería en Sistemas de Información
<b>Baja California</b>	Centro de Enseñanza Técnica y Superior	Ingeniería de Software

		Ingeniería en Ciencias Computacionales
		Licenciatura en Ingeniería de Software
	Centro de Estudios Superiores del Noroeste	Ingeniería en Desarrollo de Software
	Instituto Tecnológico de Mexicali	Ingeniería en Informática
		Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico de Tijuana	Ingeniería en Informática
		Licenciatura en Informática
	Universidad Autónoma de Baja California	Licenciatura en Ciencias Computacionales
		Licenciatura en Informática
		Licenciatura en Matemáticas Aplicadas
		Licenciatura en Sistemas Computacionales
	Universidad Interamericana para el Desarrollo	Licenciatura en Ingeniería en Sistemas de Información
<b>Baja California Sur</b>	Instituto Tecnológico de Estudios Superiores los Cabos	Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico de la Paz	Licenciatura en Informática
	Universidad Autónoma de Baja California Sur	Licenciatura en Computación
<b>Campeche</b>	Centro Americano de Estudios Superiores	Licenciatura en Informática
	Escuela Normal Rural Justo Sierra Méndez	Licenciatura en Informática
	Instituto de Educación Superior Guadalupe Victoria	Licenciatura en Informática y Diseño Gráfico
	Instituto de Estudios Superiores de Campeche	Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico de Campeche	Ingeniería Informática
		Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico de China	Ingeniería en Informática
	Instituto Tecnológico Superior de Calkini	Ingeniería en Informática
		Licenciatura en Informática
Universidad Autónoma del Carmen	Licenciatura en Informática	

	Universidad Interamericana para el Desarrollo	Licenciatura en Ingeniería en Sistemas de Información
<b>Chiapas</b>	Centro de Estudios Profesionales Bonampak	Licenciatura en Informática
	Centro de Estudios Profesionales del Grijalva	Licenciatura en Informática
	Instituto de Estudios Superiores de Chiapas	Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico de Comitán	Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico de Tapachula	Ingeniería en Informática
		Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez	Ingeniería en Sistemas de Computación
		Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico Superior de Cintalapa	Ingeniería Informática
		Licenciatura en Informática
	Instituto Universitario Panamericano	Licenciatura en Informática
	Universidad Autónoma de Chiapas	Licenciatura en Estadística y Sistemas de Información
		Licenciatura en Sistemas Computacionales
	Universidad Ceuni	Licenciatura en Sistemas Computacionales
	Universidad del Sur	Licenciatura en Sistemas Computacionales
Universidad Linda Vista	Ingeniería en Desarrollo de Software	
Universidad Mesoamericana de San Cristóbal	Licenciatura en Informática	
Universidad Politécnica de Chiapas	Ingeniería de Software	
Universidad Politécnica de Tapachula	Ingeniería en Desarrollo de Software	
Universidad Valle del Grijalva	Licenciatura en Informática	
<b>Chihuahua</b>	Centro Cultural Universitario de Ciudad Juárez	Licenciatura en Sistemas Computacionales
	Centro de Estudios Universitarios del Norte A.C.	Ingeniería en Ciencias Computacionales

	Instituto de Estudios Superiores de Chihuahua	Licenciatura en Ciencias Computacionales
	Instituto Tecnológico de Chihuahua II	Ingeniería en Informática
		Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico de Ciudad Cuahuatémoc	Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico de Delicias	Licenciatura en Informática
	Universidad Autónoma de Chihuahua	Ingeniería de Software
		Ingeniería en Sistemas Computacionales en Software
	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez	Ingeniería de Software
	Instituto de Educación Superior Marshall	Licenciatura en Informática
<b>Coahuila</b>	Centro Universitario Coahuilense	Licenciatura en Sistemas Computacionales
	Enseñanza e Investigación Superior A.C.	Licenciatura en Ingeniería en Desarrollo de Software
	Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de la Región Carbonífera	Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico de Piedras Negras	Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico de Saltillo	Ingeniería en Informática
		Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico de Torreón	Ingeniería en Informática
		Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Acuña	Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico Superior de Monclova	Ingeniería Informática
		Licenciatura en Informática
	Universidad del Valle de Parras	Licenciatura en Sistemas Computacionales
	Universidad Iberoamericana Torreón	Licenciatura en Sistemas Computacionales e Informática
Universidad Interamericana para el Desarrollo	Licenciatura en Ingeniería en Sistemas de Información	
	Licenciatura en Sistemas Computacionales	

<b>Colima</b>	Centro de Estudios Universitarios del Valle de Tecomán, A.C.	Licenciatura en Informática
	Instituto de Educación Superior de Tecomán	Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico de Colima	Ingeniería en Informática
		Licenciatura en Informática
	Universidad de Colima	Ingeniería de Software
	Universidad Multitécnica Profesional	Licenciatura en Ingeniería en Informática
Licenciatura en Ingeniería Informática		
<b>Ciudad de México</b>	Centro de Estudios Tecnológicos y Universitarios IAMP	Licenciatura en Sistemas Computacionales
	Centro de Estudios Universitarios Coyotl	Licenciatura en Informática
	Centro Universitario Francisco Larroyo	Licenciatura en Informática
	Centro Universitario IMEC	Licenciatura en Informática
	Colegio Tecnológico de México	Licenciatura en Informática
	Escuela Superior de Estudios Profesionales “Diego Rivera”	Licenciatura en Informática
	Instituto de Enseñanza Superior en Contaduría y Administración, S.C.	Licenciatura en Informática
	Instituto Especializado en Computación y Administración Gauss Jordan	Licenciatura en Informática
	Instituto Leonardo Bravo A.C.	Licenciatura en Ciencias de la Informática
	Instituto Mexicano de Educación Profesional	Licenciatura en Ciencias de la Informática
	Instituto Politécnico Nacional	Ingeniería en Informática
		Ingeniería Matemática
		Licenciatura en Ciencias de la Informática
	Instituto SAE	Licenciatura en Diseño de Videojuegos
Licenciatura en Programación de Videojuegos		

	Instituto Tecnológico de Iztapalapa III	Licenciatura en Ingeniería Informática
	Instituto Tecnológico de Tláhuac III	Ingeniería Informática
	Tecnológico Iberoamericano Coyoacán	Licenciatura en Informática
	Universidad Abierta y a Distancia de México	Ingeniería en Desarrollo de Software
	Universidad Autónoma de la Ciudad de México	Licenciatura en Ingeniería de Software
	Universidad Autónoma Metropolitana	Licenciatura en Computación
	Universidad Da Vinci	Licenciatura en Sistemas Computacionales
	Universidad de las Américas, A.C.	Licenciatura en Informática y Tecnologías de Información
	Universidad de Londres	Licenciatura en Informática
	Universidad Insurgentes	Licenciatura en Informática
	Universidad Interamericana para el Desarrollo	Licenciatura en Ingeniería en Sistemas de Información
	Universidad ISEC	Licenciatura en Informática
	Universidad Latina, S.C.	Licenciatura en Informática
		Licenciatura en Sistemas Computacionales
	Universidad Nacional Autónoma de México	Licenciatura en Ciencias de la Computación
		Licenciatura en Informática
	Universidad Simón Bolívar	Licenciatura en Sistemas Computacionales e Informática
<b>Durango</b>	Centro Didáctico DCM A.C.	Licenciatura en Sistemas Computacionales
	Enseñanza e Investigación Superior, A.C.	Ingeniería en Desarrollo de Software
	Instituto Tecnológico de Durango	Ingeniería en Informática
		Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico de El Salto	Ingeniería en Informática
Instituto Tecnológico del Valle del Guadiana	Ingeniería en Informática	

		Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico Superior de Lerdo	Ingeniería en Informática
		Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico Superior de Santiago Papatzi	Licenciatura en Informática
	Universidad Autónoma de Durango A.C.	Licenciatura en Sistemas Computacionales
	Universidad Politécnica de Durango	Ingeniería en Software
<b>Guanajuato</b>	Colegio Pitágoras, A.C.	Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico de Celaya	Ingeniería en Informática
		Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico de León	Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico de Roque	Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico Superior de Irapuato	Ingeniería en Informática
		Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato	Ingeniería Informática
		Licenciatura en Informática
	Universidad de Guanajuato	Licenciatura en Computación
	Universidad del Centro del Bajío	Licenciatura en Sistemas Computacionales
	Universidad la Salle, A.C. Bajío	Licenciatura en Ingeniería de Software y Sistemas Computacionales
	Universidad Mexicana de Educación a Distancia	Licenciatura en Informática
	Universidad Politécnica de Pénjamo	Ingeniería de Software
	Centro Universitario Iturbide	Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico Superior de Purísima del Rincón	Ingeniería Informática
	Centro Universitario de Guanajuato	Licenciatura en Informática
<b>Guerrero</b>	Centro Computacional de Sistemas Informáticos (CECOMSI)	Licenciatura en Informática
	Centro de Computación IPDATA	Licenciatura en Informática
	Centro de Estudios Universitarios Tierra Caliente, A.C.	Ingeniería en Sistemas de Computación

	Centro Escolar General Hermenegildo Galeana, A.C.	Licenciatura en Informática
	Centro Universitario Español	Licenciatura en Sistemas Computacionales
	Centro Universitario México	Licenciatura en Informática
	Escuela Normal Justo Sierra	Licenciatura en Informática
	Instituto de Estudios Superiores Juan R. Escudero	Licenciatura en Ingeniería en Informática
	Instituto de Sistemas de Estudios Técnicos en Informática S.C. ISETI	Licenciatura en Sistemas Computacionales
	Instituto Superior de Especialidades Pedagógicas Ignacio Manuel Altamirano	Licenciatura en Sistemas Computacionales e Informática
	Instituto Tecnológico Costa Grande	Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico de Chilpancingo	Ingeniería en Informática
		Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico de Ciudad Altamirano	Ingeniería en Informática
		Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico de San Marcos	Ingeniería Informática
		Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico Iguala	Ingeniería Informática
		Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico Superior de la Costa Chica	Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico Superior de la Montaña	Ingeniería en Informática
		Licenciatura en Informática
	Universidad Americana de Comercio e Informática, A.C.	Licenciatura en Sistemas Computacionales
	Universidad Autónoma de Guerrero	Ingeniería en Sistemas de Información
	Universidad Loyola del Pacífico	Licenciatura en Sistemas Computarizados e Informática
	Universidad Mexicana de Educación a Distancia	Licenciatura en Informática
<b>Hidalgo</b>	Centro Universitario del Oriente de Hidalgo	Licenciatura en Informática Empresarial

	Instituto de Estudios Superiores del Altiplano (IESA)	Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico de Pachuca	Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico Latinoamericano	Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo	Licenciatura en Informática
	Instituto Universitario Conde de Guevara	Licenciatura en Sistemas Computacionales
	Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo	Licenciatura en Ciencias Computacionales
		Licenciatura en Ingeniería de Software
		Licenciatura en Sistemas Computacionales
	Universidad Canadiense	Licenciatura en Informática
	Universidad Interamericana para el Desarrollo	Ingeniería en Sistemas de Información
		Licenciatura en Ingeniería en Sistemas de Información
	Universidad Politécnica de Pachuca	Ingeniería de Software
	Universidad Tecnológica de Tulancingo	Ingeniería en Arquitectura de Software
	Universidad Tollancingo	Licenciatura en Informática
<b>Jalisco</b>	Centro de Enseñanza Técnica Industrial	Licenciatura en Ingeniería en Desarrollo de Software
	Centro Universitario Enrique Díaz de León	Licenciatura en Ingeniería de Software
	Instituto de Artes Visuales Digitales	Licenciatura en Desarrollo Integral de Video Juegos
	Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán	Ingeniería en Informática
		Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico de Ocotlán	Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico de Tlajomulco	Licenciatura en Informática
Instituto Tecnológico Superior de el Grullo	Ingeniería Informática	

		Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico Superior de Tequila	Ingeniería en Informática
		Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico Superior de Zapotlanejo	Ingeniería en Informática
		Licenciatura en Informática
	Universidad Autónoma de Guadalajara	Ingeniería de Software
	Universidad de Guadalajara	Ingeniería en Ciencias Computacionales
		Ingeniería Informática
	Universidad Interamericana para el Desarrollo	Licenciatura en Ingeniería en Sistemas de Información
	Universidad Metropolitana de Guadalajara	Licenciatura en Informática, Comercio Electrónico y Seguridad
<b>Estado de México</b>	Centro de Estudios Superiores NET	Licenciatura en Sistemas Informáticos
	Centro Universitario del Estado de México	Licenciatura en Informática
	Centro Universitario ETAC	Licenciatura en Informática
	Centro Universitario Palmira	Licenciatura en Administración de Tecnologías y Sistemas de Información
	Centro Universitario Pedro de Gante	Ingeniería en Sistemas Computacionales en Programación
	Colegio de Estudios de Posgrado de la Ciudad de México	Ingeniería en Ciencias Computacionales
		Licenciatura en Ingeniería en Desarrollo de Software
	Instituto Técnico y Bancario San Carlos	Licenciatura en Ciencias de la Informática
	Instituto Tecnológico de Tlalnepantla	Licenciatura en Informática
	Tecnológico de Estudios Superiores de Chalco	Ingeniería en Informática
		Licenciatura en Informática
	Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco	Licenciatura en Informática
		Ingeniería en Informática

	Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli	Licenciatura en Informática
	Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec	Ingeniería en Informática
		Licenciatura en Informática
	Tecnológico de Estudios Superiores de Ixtapaluca	Ingeniería en Informática
		Licenciatura en Informática
	Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec	Ingeniería en Informática
		Licenciatura en Informática
	Tecnológico de Estudios Superiores de San Felipe del Progreso	Ingeniería en Informática
		Licenciatura en Informática
	Tecnológico Iberoamericano Aragón, S.C.	Licenciatura en Informática
	Universidad Autónoma del Estado de México	Ingeniería de Software
	Universidad Europea	Licenciatura en Informática
	Universidad Insurgentes	Ingeniería en Informática
		Licenciatura en Informática
	Universidad Interamericana para el Desarrollo	Ingeniería en Sistemas de Información
	Universidad Lucerna	Licenciatura en Informática
		Licenciatura en Sistemas Computacionales
	Universidad Mexiquense del Bicentenario	Licenciatura en Informática
	Universidad Nacional Autónoma de México	Licenciatura en Informática
		Licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación
	Universidad Politécnica de Atlautla	Ingeniería en Informática
	Universidad Politécnica de Tecámac	Ingeniería de Software
	Universidad Politécnica del Valle de México	Ingeniería en Informática
	Universidad Politécnica del Valle de Toluca	Ingeniería en Informática
	Universidad Privada del Estado de México	Licenciatura en Informática
<b>Michoacán</b>	Centro de Estudios Superiores del Oriente de Michoacán	Licenciatura en Sistemas Computacionales
	Instituto Superior del Centro	Licenciatura en Sistemas Computacionales
		Ingeniería en Informática

	Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Apatzingán	Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Zamora	Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico de Jiquilpan	Ingeniería en Informática
		Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico de la Piedad	Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico de Morelia	Ingeniería en Informática
		Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Hidalgo	Licenciatura en Informática
		Licenciatura en Sistemas Computacionales
	Instituto Tecnológico Superior de los Reyes	Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico Superior de Pátzcuaro, Michoacán	Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico Zitácuaro	Ingeniería en Informática
		Licenciatura en Informática
		Ingeniería en Sistemas Computacionales
	Universidad de Morelia	Ingeniería en Videojuegos
	Universidad Don Vasco, A.C.	Licenciatura en Informática
	Universidad Interamericana para el Desarrollo	Ingeniería en Sistemas de Información
		Licenciatura en Ingeniería en Sistemas de Información
	Universidad Latina de América	Licenciatura en Sistemas Computacionales
	Universidad Monter	Licenciatura en Ciencias Computacionales y de la Comunicación
<b>Morelos</b>	Colegio Universitario de las Américas	Licenciatura en Informática Empresarial
	Instituto de Estudios Superiores CETEC	Licenciatura en Sistemas Computacionales

	Instituto Tecnológico de Zacatepec	Licenciatura en Informática
	Universidad Americana de Morelos	Licenciatura en Informática
	Universidad Autónoma del Estado de Morelos	Ingeniería en Informática
		Licenciatura en Ciencias (Computación)
		Licenciatura en Informática
	Universidad del Valle de Cuernavaca	Licenciatura en Informática
	Universidad Interamericana para el Desarrollo	Ingeniería en Sistemas de Información
	Universidad Interamericana UNIT	Licenciatura en Informática
	Universidad Mexicana de Educación a Distancia	Licenciatura en Desarrollo de Software
		Licenciatura en Informática
	Universidad Politécnica del Estado de Morelos	Ingeniería en Informática
	Universidad Stratford	Licenciatura en Sistemas Computacionales
<b>Nayarit</b>	Centro Universitario ISIC	Ingeniería en Administración de Sistemas Computacionales
	Instituto Tecnológico de Tepic	Licenciatura en Informática
	Universidad Autónoma de Nayarit	Licenciatura en Informática
Licenciatura en Sistemas Computacionales		
<b>Nuevo León</b>	Centro de Estudios Superiores de las Américas	Ingeniería en Sistemas Computacionales con Acentuación en Software
	Colegio Universitario y Tecnológico del Noreste	Ingeniería en Administración de Sistemas
		Licenciatura en Ingeniería en Desarrollo de Software
	Instituto Tecnológico de Linares	Ingeniería Informática
		Licenciatura en Informática
Instituto Universitario en Sistemas Administrativos de Monterrey	Licenciatura en Informática Aplicada	

	Universidad Autónoma de Nuevo León	Ingeniería Administrador de Sistemas
		Licenciatura en Ciencias Computacionales
	Universidad Humanista de las Américas	Ingeniería en Administración de Sistemas
	Universidad Interamericana para el Desarrollo	Licenciatura en Ingeniería en Sistemas de Información
	Universidad Metropolitana de Monterrey	Ingeniería Administrador de Sistemas
	Universidad Regiomontana, A.C.	Ingeniería en Desarrollo de Aplicaciones Computacionales
	Universitario Insuco	Licenciatura en Sistemas Computacionales
<b>Oaxaca</b>	Centro Universitario Salina Cruz	Licenciatura en Informática
	Instituto de Estudios Superiores América	Licenciatura en Informática
	Instituto de Estudios Superiores de la Costa	Licenciatura en Informática
	Instituto de Estudios Superiores del Golfo de México	Licenciatura en Informática
	Instituto Pedagógico Computarizado	Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico de Comitancillo	Ingeniería en Informática
		Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico de Oaxaca	Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico de Pinotepa	Ingeniería Informática
		Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico de Tuxtepec	Ingeniería Informática
		Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico del Istmo	Ingeniería Informática
		Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca	Ingeniería Informática
Licenciatura en Informática		
Novauniversitas	Licenciatura en Informática	
Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca	Licenciatura en Computación	
Universidad de la Cañada	Licenciatura en Informática	

	Universidad de la Sierra Juárez	Licenciatura en Informática
	Universidad de la Sierra Sur	Licenciatura en Informática
	Universidad del Istmo	Licenciatura en Informática
	Universidad del Mar	Licenciatura en Informática
	Universidad Interamericana para el Desarrollo	Licenciatura en Ingeniería en Sistemas de Información
	Universidad la Salle, A.C. Oaxaca	Licenciatura en Ingeniería de Software y Sistemas Computacionales
	Universidad Mesoamericana S.C.	Licenciatura en Informática
<b>Puebla</b>	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	Ingeniería en Ciencias de la Computación
		Licenciatura en Ciencias de la Computación
	Colegio Froebel	Licenciatura en Informática
	Compumunicate, Instituto de Computo e Inglés	Licenciatura en Ciencias de la Computación
	DASC Instituto Tecnológico Universitario	Ingeniería de Software
		Licenciatura en Sistemas Computacionales
	Enseñanza e Investigación Superior, A.C.	Licenciatura en Ingeniería en Desarrollo de Software
	Escuela Superior de Cholula	Licenciatura en Sistemas Computacionales
	Escuela Superior de Ciencias y Humanidades	Licenciatura en Sistemas Computacionales
	Escuela Superior del Golfo de México	Licenciatura en Informática
	Instituto de Estudios Superiores de la Sierra, Plantel Teziutlán	Licenciatura en Informática
	Instituto de Estudios Superiores en Arquitectura y Diseño, A.C.	Ingeniería en Ciencias de la Computación
	Instituto Mixteco de Educación Integral	Licenciatura en Sistemas Computacionales e Informática

Instituto Poblano de Estudios Superiores A.C.	Ingeniería en Ciencias de la Computación
Instituto Superior de la Sierra, Plantel Zaragoza	Licenciatura en Informática
Instituto Tecnológico de Puebla	Licenciatura en Informática
Instituto Tecnológico Superior de Acatlán de Osorio	Ingeniería en Informática
	Licenciatura en Informática
Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Serdán	Ingeniería Informática
	Licenciatura en Informática
Instituto Tecnológico Superior de Huauchinango	Ingeniería en Informática
	Licenciatura en Informática
Instituto Tecnológico Superior de la Sierra Norte de Puebla	Ingeniería en Informática
	Licenciatura en Informática
Instituto Tecnológico Superior de Tepeaca	Licenciatura en Informática
Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán	Ingeniería en Informática
	Licenciatura en Informática
Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla	Ingeniería en Informática
	Licenciatura en Informática
Instituto Universitario Hispana	Licenciatura en Sistemas Computacionales
Instituto Universitario Puebla	Licenciatura en Ingeniería en Sistemas Computacionales y Diseño de Software
	Licenciatura en Ingeniería en Desarrollo de Software
	Licenciatura en Sistemas Computacionales
Universidad Angelópolis	Licenciatura en Computación
Universidad Anglo Zacatlán	Licenciatura en Informática
Universidad AngloHispanomexicana	Licenciatura en Informática
Universidad de América Latina	Licenciatura en Informática
	Licenciatura en Sistemas Computacionales
Universidad Iberoamericana de Puebla	Licenciatura en Sistemas Computarizados e Informática

	Universidad Madero	Ingeniería de Software
		Licenciatura en Ingeniería en Desarrollo de Software
	Universidad Palafoxiana	Licenciatura en Ciencias de la Computación
	Universidad Politécnica de Amozoc	Ingeniería en Software
	Universidad Politécnica de Puebla	Ingeniería en Informática
	Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla	Licenciatura en Ingeniería de Software
		Licenciatura en Sistemas Computacionales
	Universidad Regional de Zinacatepec A.C.	Licenciatura en Informática
Colegio de Postgrado en Desarrollo de Software	Licenciatura en Desarrollo de Software	
<b>Querétaro</b>	Centro de Estudios Superiores del Bajío	Licenciatura en Sistemas Computacionales
	Enseñanza e Investigación Superior A.C.	Licenciatura en Ingeniería en Desarrollo de Software
	Instituto Tecnológico de San Juan del Río	Licenciatura en Informática
	Universidad Autónoma de Querétaro	Ingeniería de Software
		Licenciatura en Informática
	Universidad de Londres	Licenciatura en Informática
	Universidad del Golfo de México Norte	Licenciatura en Informática
Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui	Ingeniería en Software	
<b>Quintana Roo</b>	Instituto Tecnológico de Cancún	Ingeniería Informática
	Instituto Tecnológico de Chetumal	Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico de la Zona Maya	Ingeniería Informática
	Universidad Interamericana para el Desarrollo	Licenciatura en Ingeniería en Sistemas de Información
	Universidad Politécnica de Bacalar	Ingeniería en Software
	Universidad Politécnica de Quintana Roo	Ingeniería en Software
<b>San Luis Potosí</b>	Instituto de Ciencias y Estudios Superiores de San Luis Potosí	Licenciatura en Sistemas Computacionales

	Instituto de Educación Superior José Vasconcelos	Ingeniería en Software y Sistemas Computacionales
	Instituto Tecnológico de Ciudad Valles	Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico de Matehuala	Ingeniería en Informática
		Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico de San Luis Potosí	Ingeniería Informática
		Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico Superior de Rioverde	Ingeniería en Informática
		Licenciatura en Informática
	Universidad Autónoma de San Luis Potosí	Ingeniería en Informática
	Universidad de Ciencias y Artes del Potosí	Licenciatura en Informática
	Universidad Interamericana para el Desarrollo	Ingeniería en Sistemas de Información
	Universidad Mesoamericana S.C.	Licenciatura en Informática
	Universidad Tamazunchale	Licenciatura en Sistemas Computacionales
	Universidad Tangamanga	Licenciatura en Informática
	Enseñanza e Investigación Superior A.C.	Ingeniería en Desarrollo de Software
<b>Sinaloa</b>	Instituto de Estudios Superiores de Guasave A.C.	Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico de Culiacán	Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico de los Mochis	Ingeniería en Informática
		Licenciatura en Informática
	Universidad Autónoma de Sinaloa	Ingeniería de Software
		Licenciatura en Informática
		Licenciatura en Ingeniería en Sistemas de Información
	Universidad de Occidente	Licenciatura en Sistemas Computacionales
Universidad Politécnica de Sinaloa	Ingeniería en Informática	
Universidad Virtual de América, S.C.	Licenciatura en Informática	
<b>Sonora</b>	Enseñanza e Investigación Superior A.C.	Ingeniería en Desarrollo de Software
	Instituto Tecnológico de Hermosillo	Ingeniería en Informática

		Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico de Huatabampo	Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico de Sonora	Ingeniería de Software
	Instituto Tecnológico del Valle del Yaqui	Ingeniería en Informática
	Universidad de Sonora	Ingeniería en Sistemas de Información
		Licenciatura en Ciencias de la Computación
	Universidad Estatal de Sonora	Licenciatura en Ingeniería de Software
	Universidad Interamericana para el Desarrollo	Ingeniería en Sistemas de Información
<b>Tabasco</b>	Enseñanza e Investigación Superior A.C.	Licenciatura en Ingeniería en Desarrollo de Software
	Instituto Tecnológico de Villahermosa	Ingeniería Informática
		Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico Superior de la Región Sierra	Ingeniería en Informática
	Universidad de Sotavento, A.C.	Licenciatura en Informática
	Universidad Dunamis, A.C.	Licenciatura en Informática y Computación
	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco	Licenciatura en Ciencias Computacionales
		Licenciatura en Sistemas Computacionales
	Universidad Olmeca	Licenciatura en Sistemas Computarizados e Informática
Universidad Politécnica del Centro	Licenciatura en Ingeniería de Software	
<b>Tamaulipas</b>	Instituto Tamaulipas, División Educación Superior	Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico de Ciudad Madero	Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria	Ingeniería Informática
		Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico de Matamoros	Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico de Reynosa	Licenciatura en Informática

	Universidad Autónoma de Tamaulipas	Licenciatura en Informática
<b>Tlaxcala</b>	Instituto Tecnológico de Apizaco	Licenciatura en Informática
	Universidad Virtual Hispánica de México, S.C.	Licenciatura en Sistemas Computacionales
<b>Veracruz</b>	Centro Veracruzano de Educación Superior	Licenciatura en Informática
	Enseñanza e Investigación Superior, A.C.	Ingeniería en Desarrollo de Software
	Instituto de Educación Profesional de las Huastecas	Licenciatura en Sistemas Computacionales
	Instituto Tecnológico de Cerro Azul	Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico de Orizaba	Ingeniería en Informática
		Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico Superior de Acayucan	Ingeniería Informática
		Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos	Ingeniería Informática
		Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico Superior de Cosamaloapan	Ingeniería en Informática
		Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico Superior de Misantla	Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico Superior de Pánuco	Ingeniería en Informática
		Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico Superior de Perote	Ingeniería Informática
		Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla	Ingeniería en Informática
		Licenciatura en Informática
	Universidad de América Latina	Licenciatura en Informática
Universidad de la Huasteca Veracruzana	Licenciatura en Sistemas Computacionales	
	Licenciatura en Sistemas de Computación	
Universidad del Golfo de México Centro	Licenciatura en Informática	
Universidad del Golfo de México Norte	Licenciatura en Informática	
Universidad del Golfo de México Sur	Licenciatura en Informática	

	Universidad del Valle de México	Licenciatura en Computación y Sistemas
	Universidad Interamericana para el Desarrollo	Licenciatura en Ingeniería en Sistemas de Información
	Universidad Itian	Licenciatura en Informática
	Universidad Mexicana	Licenciatura en Sistemas Computacionales
	Universidad Valladolid	Licenciatura en Informática
	Universidad Veracruzana	Ingeniería en Informática
		Licenciatura en Informática
		Licenciatura en Ingeniería de Software
<b>Yucatán</b>	Centro de Estudios Superiores C.T.M. Justo Sierra Oreilly	Licenciatura en Informática
	Centro de Estudios Superiores Francisco de Montejo A.C.	Licenciatura en Sistemas Computacionales
	Centro Escolar Felipe Carrillo Puerto	Licenciatura en Ciencias Computacionales
		Licenciatura en Informática y Sistemas de Seguridad
	Instituto Comercial Bancario, A.C.	Licenciatura en Sistemas Computacionales
	Instituto Tecnológico de Conkal	Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico de Tizimín	Ingeniería en Informática
		Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico Superior de Progreso	Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico Superior de Valladolid	Licenciatura en Informática
	Universidad Anáhuac	Licenciatura en Informática
	Universidad Autónoma de Yucatán	Ingeniería de Software
		Licenciatura en Ciencias de la Computación
Universidad del Sur	Ingeniería en Ciencias Computacionales	

	Universidad Interamericana para el Desarrollo	Licenciatura en Ingeniería en Sistemas de Información
<b>Zacatecas</b>	Instituto Tecnológico de Zacatecas	Ingeniería en Informática
		Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo	Ingeniería en Informática
		Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico Superior de Nochistlán	Licenciatura en Informática
	Instituto Tecnológico Superior de Zacatecas Norte	Ingeniería Informática
	Instituto Tecnológico Superior de Zacatecas Occidente	Ingeniería en Informática
		Ingeniería en Sistemas Computacionales en Software
		Licenciatura en Informática
	Universidad Autónoma de Fresnillo, A.C.	Licenciatura en Sistemas Computacionales
Universidad Autónoma de Zacatecas	Ingeniería en Software	
Universidad Interamericana para el Desarrollo	Licenciatura en Ingeniería en Sistemas de Información	

La ACM (*Association for Computing Machinery*), autoridad en la educación en Computación en el mundo, en su reporte *Computing Curricula 2005* divide las carreras relacionadas con la Computación en 5 tipos: Ingeniería en Computación, Ciencias de la Computación, Sistemas de la Información, Tecnologías de la Información e Ingeniería de Software. En el mismo reporte, la ACM describe cada uno de estos perfiles de la siguiente forma:

**Ingeniería en Computación:** se refiere al diseño y construcción de sistemas de cómputo. Involucra el estudio del hardware, software, comunicaciones y la interacción entre ellos. Su enfoque es sobre todo a las áreas de Ingeniería Eléctrica, Matemáticas y Programación, haciendo énfasis en Ingeniería o haciendo un balance entre las 3 áreas.

**Ciencias de la Computación:** se refiere al estudio de los modelos matemáticos, computacionales, software y programación. Se especializa en áreas como robótica, visión por computadora, inteligencia artificial, bioinformática, etc. Los estudiantes de estas carreras son más “generalistas” en el uso de una computadora y se enfocan poco en el hardware de los sistemas.

**Sistemas de la Información:** son carreras que se enfocan en la integración de nuevas tecnologías para resolver problemas específicamente de negocios y en la industria. Estudian los aspectos organizacionales y técnicos en el desarrollo del software para problemas de transmisión de información en negocios.

**Tecnologías de la Información:** son carreras que se enfocan principalmente a las necesidades tecnológicas

específicas a los sectores de negocios, gobierno, salud, educación y demás organizaciones. Complementa a los sistemas de la información en el sentido que su enfoque es mayor en las tecnologías que se usan para transmitir la información y un poco menos en el software.

**Ingeniería de Software:** es la disciplina que busca desarrollar y mantener sistemas de software para hacerlos robustos y confiables. Busca integrar principios de las matemáticas y de las ciencias de la computación con las prácticas de ingeniería para el desarrollo de sistemas computacionales físicos.

En el reporte del ACM se omite, a nuestro juicio, un tipo de perfil que para fines de nuestro Programa resulta relevante: **Matemáticas Computacionales**. Este perfil involucra áreas de investigación de las Matemáticas en donde la Computación juega un papel fundamental. El enfoque es algoritmos, métodos numéricos y computación simbólica. Incluye áreas como: geometría computacional, algunos métodos estocásticos, geometría algebraica computacional, teoría de números computacional, algoritmos para teoría de juegos, entre muchas otras.

La Tabla 1.5.a muestra que la mayoría de los programas en México no hacen una clara distinción entre estos perfiles y la mayoría de los programas de Licenciatura presentan perfiles mixtos.

El perfil propuesto de la Licenciatura en Computación Matemática de la Universidad de Guanajuato se encuentra en la intersección de Ciencias de la Computación y Matemáticas Computacionales, tal como se describieron anteriormente: se enfoca en algoritmos, métodos numéricos y modelos matemáticos, pero también en fundamentos de la programación y busca aplicaciones a la investigación en visión por computadora, robótica, inteligencia artificial, optimización numérica, etc.

Antes de continuar con un análisis comparativo más específico, se presenta una breve descripción del plan de estudios actual de la Licenciatura en Computación de la propuesta conjunta DNCE-CIMAT. Este plan de estudios consta de un total de 354 créditos, de los cuáles 240 corresponden a Unidades de Aprendizaje (UDA) altamente recomendadas (número de créditos obligatorios), 72 a UDA optativas, 18 a UD de humanidades y 24 a seminario de tesis. Los créditos obligatorios se encuentran dentro de los campos del Álgebra (34 créditos), Análisis (56 créditos), Computación (90 créditos, donde 16 deben ser de prácticas profesionales), Estadística y Probabilidad (26 créditos), Ecuaciones Diferenciales (16 créditos) y Geometría (18 créditos), formando un esquema modular donde se exige cursar un mínimo de créditos en cada campo hasta cubrir el total de 240 créditos y no exige cursar UDA específicas.

El estudiante debe cursar 72 créditos en UDA optativas que se cubren de la siguiente manera: 40 créditos de UDA propias a las Lic. en Computación o Matemáticas y 32 créditos de UDA de directa aplicación a las Matemáticas o la Computación de otros programas. En humanidades se deben cubrir 18 créditos: 8 de un Taller de Comunicación y 10 créditos de UDA ya sea de idiomas o de humanidades. Se debe también acreditar 2 seminarios de tesis con valor curricular de 12 créditos cada uno. Existen 3 opciones de titulación: Elaboración de una tesis, trabajo profesionalizante o tener un promedio de 9.0 o más y no haber recurrido alguna UDA.

Para el análisis comparativo se han elegido 2 programas en la misma Universidad de Guanajuato, 3 más en México y 2 en el extranjero. Se considera que estos programas abarcan los perfiles comparables con nuestro Programa. Los 3 programas mexicanos externos a la UG son de universidades públicas y están albergados en facultades de ciencias o de matemáticas. En el análisis realizado, no se encontraron

programas que se ubiquen en departamentos de matemáticas en universidades privadas. En cuanto a las universidades extranjeras, se tomaron 2 del continente americano, uno de una universidad pública en Argentina y el otro de una universidad privada en EUA. En la Tabla 1.5.b se muestran los datos generales para esta comparativa, refiriéndonos a los 6 tipos de perfil antes mencionados.

Tabla 1.5.b. Comparativa de Datos Generales entre programas en Computación

Institución	Programa Educativo	Ubicación	Perfil de Egreso
Universidad de Guanajuato	Ingeniera en Sistemas Computacionales.	Salamanca, Guanajuato.	mixto entre Ingeniería en Computación y Tecnologías de la Información.
Universidad de Guanajuato	Licenciatura en Sistemas de Información Administrativa.	Guanajuato, Guanajuato.	Sistemas de la Información.
Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Ciencias	Ciencias de la Computación.	Ciudad Universitaria, Ciudad de México.	Ciencias de la Computación.
Universidad Nacional Autónoma de México - Facultad de Estudios Superiores de Acatlán	Matemáticas Aplicadas y Computación.	Santa Cruz Acatlán, Estado de México.	mixto entre Ciencias de la Computación y Matemáticas Computacionales.
Universidad Autónoma de Yucatán - Facultad de Matemáticas	Licenciatura en Ciencias de la Computación	Mérida, Yucatán	mixto entre Ciencias de la Computación, Ingeniería de Software y Tecnologías de la Información.
Universidad Nacional de Córdoba - Facultad de Matemática, Astronomía y Física (pública)	Licenciatura en Ciencias de la Computación	Córdoba, Argentina	Ciencias de la Computación.
Rochester Institute of Technology - School of Mathematical Sciences (privada)	Computational Mathematics	Rochester, NY, EUA.	Matemáticas Computacionales.

Se considera pertinente mencionar los 2 programas de la Universidad de Guanajuato, no porque sean programas parecidos sino justamente para mostrar que, según sus perfiles de egreso, estos tres programas están claramente diferenciados.

En cuanto a los otros programas mexicanos, se eligió el Programa de Ciencias de la Computación de la Facultad de Ciencias de la UNAM, ya que fue uno de los programas que sirvió como base para la creación de la Licenciatura en Computación de la UG. En particular, se adoptó la flexibilidad de este programa y se

buscó agregar más UDA de fundamentos matemáticos. El plan de estudios de Ciencias de la Computación en la UNAM también requiere cursar un número mínimo de créditos de cada eje del conocimiento. En el programa de Ciencias de la Computación de la UNAM deben cubrirse 40 asignaturas en 8 semestres: 28 obligatorias de la disciplina, 6 obligatorias de inglés y 6 optativas. En el programa de Lic. en Computación de la UG se deben cubrir 41 UDA en 10 semestres: 29 de la disciplina, 5 optativas, 3 de humanidades y 4 de otras áreas del conocimiento. En cuanto a los perfiles de egreso, la Lic. en Computación de la UG tiene un perfil mixto entre Matemáticas Computacionales y Ciencias de la Computación mientras que el perfil del programa de la Facultad de Ciencias es de Ciencias de la Computación.

Como opciones de titulación el programa de la UNAM presenta más opciones que el programa de la UG: Tesis, Actividad de apoyo a la investigación, Seminario de titulación, actividad de apoyo a la docencia, experiencia profesional, extensión de servicio social, proyecto de apoyo a la divulgación, reporte de taller de experiencia profesional, participación exitosa en concursos internacionales de computación, alto rendimiento académico. Consideramos que sería interesante agregar a nuestro programa algunas de estas opciones, en particular la participación exitosa en concursos internacionales de computación.

El programa de Matemáticas Aplicadas y Computación de la Facultad de Estudios Superiores (FES) de Acatlán, también de la UNAM, es probablemente en México el más parecido al programa de Licenciatura en Computación de la UG. El programa de la FES Acatlán, tiene un perfil de egreso mixto entre Matemáticas Computacionales, Ciencias de la Computación y Matemáticas Aplicadas. Este programa, al igual que la Licenciatura en Ciencias de la Computación de la UADY y contrariamente a nuestro programa, son más rígidos en cuanto a la seriación y obligatoriedad de las asignaturas, en particular las de primeros semestres. Cabe mencionar que en este documento se propone hacer los cursos de los primeros semestres obligatorias en nuestro Programa. Para los fines de esta comparativa, hemos colocado sus asignaturas obligatorias también en ejes temáticos en la Tabla 1.5.c. El programa de la FES Acatlán dura 9 semestres y requiere cursar 43 asignaturas: 30 de la disciplina, 12 optativas y 1 del área de humanidades. El programa de la UADY dura también 9 semestres y requiere cursar aproximadamente 45 asignaturas: 34 de la disciplina, 9 optativas y 2 del área de humanidades.

Tabla 1.5.c. Comparativa de asignaturas obligatorias en función al número de asignaturas por eje temático

Eje temático	UNAM - Facultad de Ciencias, Ciencias de la Computación	UNAM- FES Acatlán, Matemáticas Aplicadas y Computación	UADY - Facultad de Matemáticas, Licenciatura en Ciencias de la Computación	UG - DCNE, Licenciatura en Computación
<b>Fundamentos Matemáticos</b>	8	18	13	16
<b>Computación</b>	15	12	18	9
<b>Integración Teórico-Práctica</b>	5	0	3	2
<b>Optativas</b>	6	12	9	5
<b>Humanidades e Idiomas</b>	6	1	2	3
<b>Otras Facultades</b>	0	0	0	4
<b>Seminarios de Tesis</b>	0	0	0	2

Total	40	43	45	41
-------	----	----	----	----

En la Tabla 1.5.c. se observa que los programas de la FES Acatlán y el de la UG son los que requieren un mayor número de asignaturas de fundamentos matemáticos, es decir de áreas como Análisis, Álgebra, Geometría, Estadística y Probabilidad y Ecuaciones Diferenciales. Otra diferencia entre los programas elegidos y nuestra Licenciatura es que este último requiere cursar 4 cursos de otras facultades con directa aplicabilidad de sus conocimientos a otras áreas del conocimiento. Estas materias podrían encontrar equivalente en materias como las “materias libres” del programa de la UADY. En el programa de la Facultad de Ciencias de la UNAM, las 6 materias de “Humanidades” se dedican al idioma inglés, mientras que en los otros programas son materias de Responsabilidad Social y Cultura. En la Lic. en Computación, las asignaturas de esta área son de libre elección. En cuanto a las asignaturas del área disciplinaria de Computación, la principal diferencia con los demás programas (excepto con el de Ciencias de la Computación de la UNAM) es que UDA como Arquitecturas de Computadoras, Compiladores, Bases de Datos, Sistemas Operativos, se ofrecen ocasionalmente como UDA optativas y no como obligatorias. Vemos también que nuestro programa es el más largo en duración, esto se debe en parte a que los seminarios de tesis están incluidos como UDA en el currículum.

En cuanto a los programas internacionales, se observa que la Licenciatura en Ciencias de la Computación de la Facultad de Matemática, Astronomía y Física de la Universidad Nacional de Córdoba, en Argentina, tiene un perfil muy parecido al de nuestro programa excepto por la obligatoriedad de la mayoría de asignaturas. En este sentido el programa de la UG permite a un estudiante enfocarse a los temas de su elección un poco más temprano en su trayecto académico. Este Programa también tiene una duración de 5 años. El programa de Matemáticas Computacionales del *Rochester Institute of Technology* es muy parecido al de la UG, en fondo y forma. Tiene una duración de 5 años, con un porcentaje importante de asignaturas de fundamentos matemáticos, en las que se incluyen materias de las áreas de Análisis, Álgebra, Probabilidad y Estadística, Ecuaciones Diferenciales, Análisis Numérico, etc. Como principal diferencia se tiene que este programa requiere un menor número de asignaturas disciplinarias, pero aumenta el número de asignaturas del área de humanidades.

De este análisis comparativo no se puede concluir que un programa sea mejor a los demás, pero aprovechando esta modificación curricular se busca hacer de la propuesta educativa de la Licenciatura en Computación de la DNCE-CIMAT un programa mejor, identificable y adecuado a su perfil de egreso. Entre los cambios que se sugieren es, y sin intentar restringir demasiado la libertad de los estudiantes, establecer ciertos límites en cuanto a la obligatoriedad de las UDA básicas. Por otro lado, se pretende mantener la mayor flexibilidad posible en las UDA de semestres avanzado

## 1.6 Demanda educativa

### 1.6.1 Instituciones educativas del nivel precedente

Entre 2010 y 2016, se han tenido candidatos al programa de Licenciatura en Computación de las instituciones que se muestran en la Tabla 1.6.a., donde se puede ver que la Escuela Preparatoria de la cual se han tenido más solicitudes en los últimos años es la Escuela Preparatoria Oficial de Guanajuato - UG, lo que no sorprende, ya que está en la misma ciudad de Guanajuato. La misma tabla hace evidente, que dado el carácter selectivo de los perfiles de la Licenciatura, un alto porcentaje de solicitudes de ingreso vienen de otros estados de la República y de muchas escuelas distintas. A los datos de la Tabla se agregan 16 solicitudes de Guanajuato, 2 de Jalisco, 2 de Oaxaca y una de cada uno de los estados de Morelos, Puebla, Nuevo León, Tamaulipas, Veracruz, Quintana Roo y Aguascalientes y una del extranjero, de Barcelona, España de donde los estudiantes no marcaron su escuela de procedencia al momento de solicitar su ingreso.

Tabla 1.6.a. Instituciones educativas del nivel precedente, 2010-2016

Institución	Estado de Ubicación	No. de Solicitudes	No. de estudiantes que ingresaron al Programa
Escuela Preparatoria Oficial de Guanajuato - UG	Guanajuato	29	7
Escuela Preparatoria Oficial de Silao - UG	Guanajuato	8	2
CBTIS No. 65, Irapuato	Guanajuato	4	2
Vocacional 18 de Marzo, Salamanca	Guanajuato	3	2
Escuela Preparatoria Oficial de Celaya - UG	Guanajuato	2	2
Preparatoria No. 10	Jalisco	2	2
Oficina de Preparatoria Abierta en Guanajuato	Guanajuato	5	1
Videobachillerato	Guanajuato	5	1
CBTIS No. 217, Uriangato	Guanajuato	4	1
Escuela Preparatoria Oficial de Irapuato - UG	Guanajuato	4	1
Instituto La Salle	Guanajuato	4	1
CET No. 89, Salvatierra	Guanajuato	2	1
CETI, Guadalajara	Jalisco	2	1
Colegio Arturo Rosenblueth, Celaya	Guanajuato	2	1
Bachillerato Técnico No. 2 - Universidad de Colima	Colima	1	1

CBTIS No. 110, Durango	Durango	1	1
CBTIS No. 122, Chihuahua	Chihuahua	1	1
Colegio de Bachilleres de Chetumal	Quintana Roo	1	1
Colegio de Bachilleres, Plantel 26 de San Luis Potosí	San Luis Potosí	1	1
Colegio de Bachilleres, Plantel 3 de Chihuahua	Chihuahua	1	1
Colegio de Ciencias y Letras de Tepic	Nayarit	1	1
Escuela Preparatoria Nocturna de León - UG	Guanajuato	1	1
Preparatoria UADY 2	Yucatán	1	1
CBTIS No. 173, Guanajuato	Guanajuato	8	0
CONALEP Silao	Guanajuato	4	0
CBTIS No. 75, Dolores Hidalgo	Guanajuato	3	0
CECYT Cuerámara	Guanajuato	3	0
Escuela Preparatoria Oficial de León - UG	Guanajuato	3	0
Instituto Guanajuato, A.C., Guanajuato	Guanajuato	3	0
CBTIS No. 148, San Felipe	Guanajuato	2	0
CECYT Irapuato	Guanajuato	2	0
Colegio de Bachilleres Plantel 1, Pueblo Nuevo	Oaxaca	2	0
Instituto Ignacio Montes de Oca, A.C.	Guanajuato	2	0
Juan José de los Reyes Martínez El Pipila, San Miguel de Allende	Guanajuato	2	0
Bachillerato Abierto	Guerrero	1	0
Bachillerato Luis Aguirre Benavides, Torreón	Coahuila	1	0
Bachillerato Técnico No. 1 - Universidad de Colima	Colima	1	0
Bachillerato Técnico No. 4 - Universidad de Colima	Colima	1	0
CBTA No. 34, San Luis de la Paz	Guanajuato	1	0
CBTIS	Guerrero	1	0
CBTIS No. 158, Chihuahua	Chihuahua	1	0
CBTIS No. 172, Cortazar	Guanajuato	1	0
CBTIS No. 225, León	Guanajuato	1	0
CBTIS No. 60, San Miguel de Allende	Guanajuato	1	0

CBTIS No. 92, San Cristobal de las Casas	Chiapas	1	0
CECYT San Luis de la Paz	Guanajuato	1	0
CECYTE Guacamayas	Michoacán	1	0
CECYTE Quintana Roo	Quintana Roo	1	0
CECYTEG Cortazar	Guanajuato	1	0
Centro de Educación Media Superior de Irapuato	Guanajuato	1	0
CETIS No. 162, Zapotlanejo	Jalisco	1	0
Cobach Plantel Reforma, Hermosillo	Sonora	1	0
Colegio de Bachilleres Plantel 12, Tequisquiapan	Hidalgo	1	0
Colegio Hidalgo de León	Guanajuato	1	0
CONALEP León II	Guanajuato	1	0
Escuela Preparatoria Independencia, Dolores Hidalgo	Guanajuato	1	0
Escuela Preparatoria Oficial de Pénjamo - UG	Guanajuato	1	0
Instituto de Educación Bilingue de Monterrey	Nuevo León	1	0
Instituto Zacatecas A.C.	Zacatecas	1	0
ITESM Campus León	Guanajuato	1	0
ITESM Campus San Luis Potosí	San Luis Potosí	1	0
José de Escandón La Salle	Tamaulipas	1	0
José Ma. Morelos y Pavón	Michoacán	1	0
Preparatoria León 400, A.C.	Guanajuato	1	0
Preparatoria No. 16, UANL	Nuevo León	1	0
Preparatoria No. 6	Jalisco	1	0
Preparatoria Salmantina, Salamanca	Guanajuato	1	0
Vocacional	Jalisco	1	0

### 1.6.2 Intereses vocacionales de los demandantes

En este apartado se presentan los resultados de la Encuesta de Intereses Vocacionales para Ingreso a Educación Superior aplicada en el estado de Guanajuato y realizada para la Universidad de Guanajuato en el año 2011 con el objetivo de recabar la siguiente información sobre las preferencias educativas de los demandantes de educación superior:

- Edad y Género
- Dominio de otra lengua (inglés)
- Interés en cursar estudios universitarios.
- Interés vocacional en un área del conocimiento y en una carrera en particular.

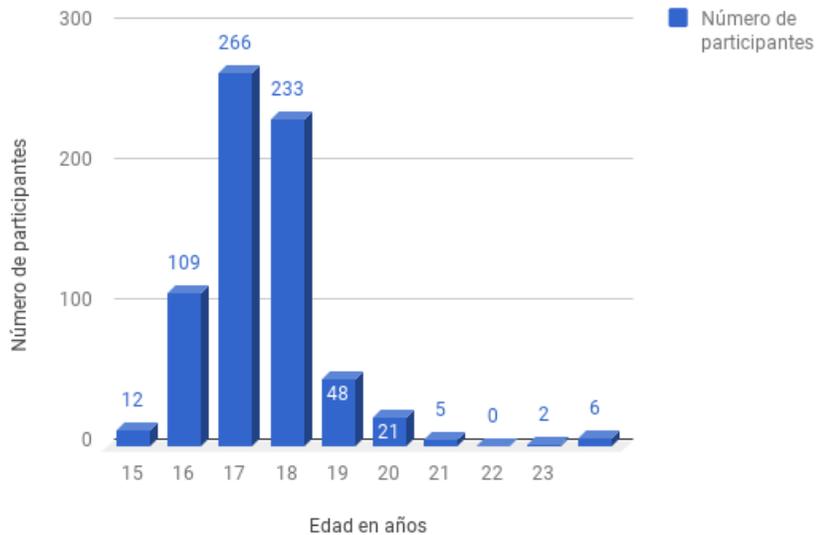
A través de información proporcionada por la Secretaría de Educación de Guanajuato se determinó la población de estudiantes que cursan el quinto y/o sexto semestre en las diversas instituciones de educación media superior, tanto públicas como privadas, en la entidad federativa. De este universo se tomó una muestra aleatoria estratificada, que arrojó un resultado de 592 estudiantes a encuestar, pero con el objeto de tener mayor cobertura de estudiantes se consideró cubrir un total de 702 encuestas, obteniendo un nivel de confiabilidad 96% y un margen de error de entre un 4% y 5%. La estratificación consideró dos elementos: semestre y municipio.

Estas encuestas fueron aplicadas personalmente a los estudiantes a través de visitas a 27 escuelas en 17 municipios de la entidad federativa, considerando un equilibrio entre escuelas públicas y privadas, del nivel medio superior. El procesamiento de la información se centra en obtener la frecuencia de respuesta en las diversas opciones que contienen las preguntas. Para el caso de las preguntas abiertas éstas fueron codificadas en constantes a partir de la diversidad de respuestas proporcionadas por todos y cada uno de los encuestados.

#### **1.6.2.1 Información general sobre los estudiantes participantes**

El rango general de las edades de la población encuestada oscila entre los 15 y 23 años y el promedio general es de 17.5 años de edad. El **52.85%** de la población encuestada pertenece al sexo **Femenino** y el **46.15%** pertenece al sexo **Masculino** en tanto que el **1%** de la población encuestada restante no contestó a la pregunta.

Gráfica 1.6.2.1.a. Distribución del número de participantes por edad en años.



### 1.6.2.2 Dominio del idioma inglés

Con respecto al conocimiento del idioma inglés, los participantes se ubicaron principalmente en el nivel básico en cuanto al dominio de la expresión oral (49.72%), de la expresión escrita (46.72%), la lectura (54.84%) y la comprensión oral (44.30%).

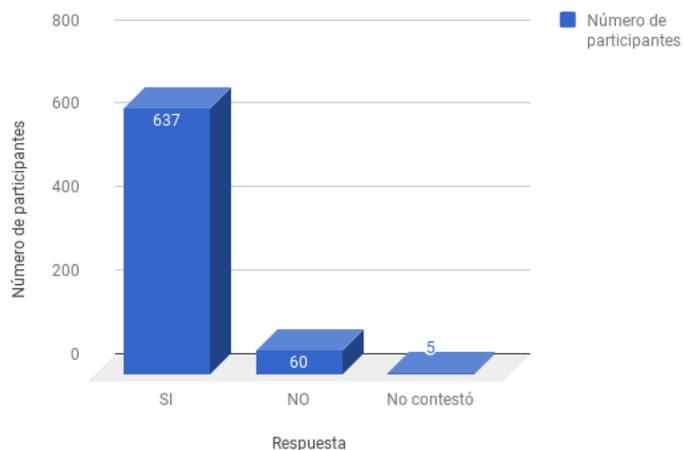
Tabla 1.6.2.2.a. Dominio del Idioma Inglés

Nivel	Hablo (%)	Leo (%)	Escribo (%)	Comprensión oral (%)
<b>Ninguno</b>	20.94	13.96	11.68	16.95
<b>Básico</b>	49.72	46.72	54.84	44.3
<b>Intermedio</b>	12.39	22.93	19.52	19.8
<b>Avanzado</b>	3.7	5.56	3.56	4.13
<b>No contestó</b>	12.82	10.11	9.83	14.39
<b>No supo</b>	0.43	0.71	0.57	0.43

### 1.6.2.3 Interés por Continuar con Estudios del Nivel Superior

Esta pregunta la respondieron 697 (99.24%) de los estudiantes participantes, y de éstos 60 (8.55%), señalaron que no continuarán los estudios de nivel superior, principalmente porque van a incorporarse a la fuerza laboral o bien porque no cuentan con recursos económicos.

Gráfica 1.6.2.3.a. Interés por continuar con estudios universitarios

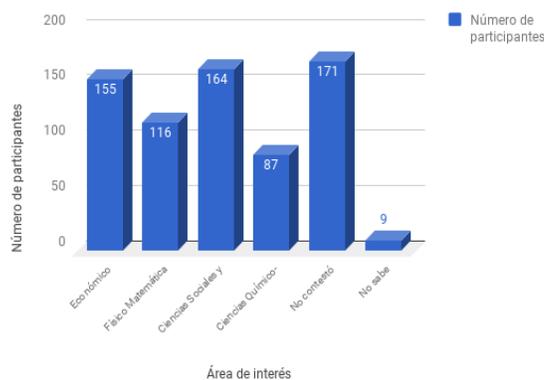


Acerca de cuál es la razón por la que la población encuestada desea estudiar una carrera universitaria encontramos que el **77.78%**, señaló a la “Superación Personal”; el restante **22.22%** se distribuye entre las otras opciones que se presentaron en el cuestionario, entre las que destacó, “Porque me gusta” con una selección del 8.69%.

#### 1.6.2.4 Área en la cual se encuentra estudiando actualmente y área en la cual le interesa estudiar al ingresar a la universidad

El 22.08% de la población encuestada manifestó su interés por estudiar en el área de Económico – Administrativa cuando ingrese en la universidad; el 16.52% de la población señaló el área de Físico – Matemática; el 23.36% de la población encuestada contestó querer estudiar en el área de Ciencias Sociales y Humanidades; el 12.39% el área Químico – Biológica. El 24.36% de la población encuestada no contestó a la pregunta en tanto que el 1.28% respondió que aún no sabe.

Gráfica 1.6.2.4.a Área de interés para continuar estudios universitarios



### 1.6.2.5 Primera opción de la carrera universitaria a la cual le interesaría ingresar

Con relación a esta pregunta, la población encuestada contestó tener como primera opción las carreras de ingenierías con un 13.11%; le sigue Derecho con un 7.83% Medicina con 6.98% y el 17.53% seleccionó la opción de “No sé”.

Tabla 1.6.2.5.a. Carrera a la que les gustaría ingresar

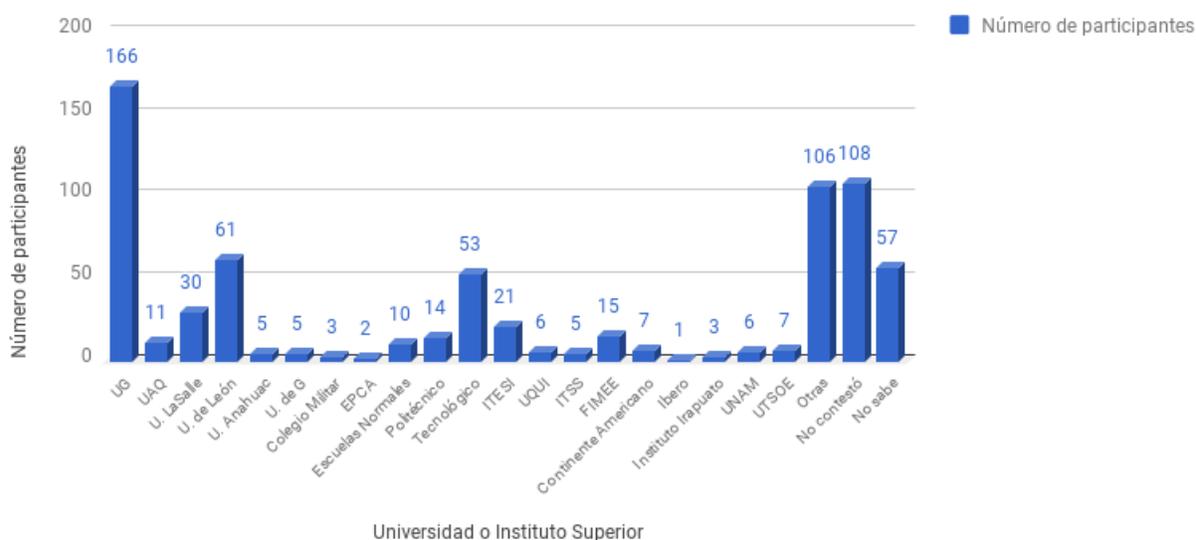
Carrera primera opción	%	Número de estudiantes
No contestó	17.53	96
Ingenierías	13.11	92
Derecho	7.83	55
Medicina	6.98	49
Psicología	6.84	48
Administración	4.27	30
Docencia	4.42	31
Comercio	3.7	26
Ingeniería en sistemas	3.56	25
Contabilidad	3.28	23
Gastronomía	3.28	23
Arquitectura	2.85	20
Diseño gráfico	2.71	19
Otras	2.71	19
Administración de recursos turísticos	2.56	18
Química	2.42	17
Enfermería	1.99	14
Mercadotecnia	1.42	10
Comunicación	1.28	9
Físico	1.14	1
Pedagogía	1	7
Arte	0.85	6
Administración de recursos humanos	0.71	5
Diseño de modas	0.71	5
Economía	0.57	4
Nutrición	0.43	3
Filosofía y letras	0.43	3
Relaciones internacionales	0.28	2
Finanzas	0.28	2
Negocios internacionales	0.28	2

Idiomas	0.28	2
Música	0.28	2
Administración pública	0.14	1
Relaciones públicas	0.14	1

### 1.6.2.6 Nombre de la Universidad o Instituto Superior que ha seleccionado para continuar con los estudios universitarios

En los resultados de esta pregunta se observa que un 23.65% de la población encuestada que ha pensado en una opción de institución de educación superior para continuar sus estudios señala a la Universidad de Guanajuato. Asimismo, se observa que uno de los porcentajes más altos (**23.50%**) comprende a los encuestados que no contestaron la pregunta y a aquellos que aún no se deciden por la institución.

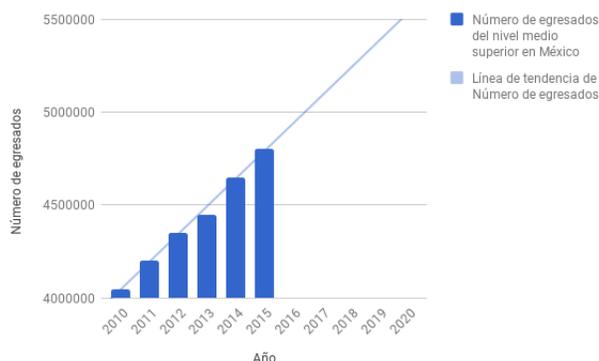
Gráfica 1.6.2.6.a. Universidad o Instituto Superior seleccionado



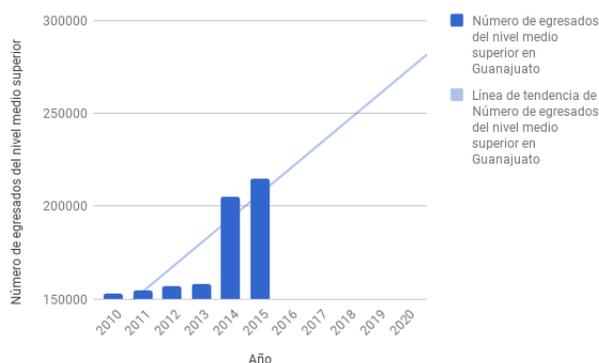
### 1.6.3 Demanda potencial

La Demanda Potencial es el número de egresados del nivel educativo antecedente al programa educativo que están en posibilidad de demandar ingreso en la Licenciatura en Computación Matemática. De acuerdo al Sistema Interactivo de Consulta Estadística Educativa 2014-2015, el número de egresados del nivel medio superior en el país, y en consecuencia la demanda potencial nacional de estudiantes para ingresar a la Licenciatura en Computación de la Universidad de Guanajuato, fue de 4,740,831 estudiantes. A nivel estatal, el número de egresados en Guanajuato fue de 213,517 estudiantes. Las gráficas siguientes muestran la demanda potencial nacional como estatal.

**Gráfica 1.6.3.a. Demanda potencial nacional**



**Gráfica 1.6.3.b. Demanda potencial estatal**



La participación de la División de Ciencias Naturales y Exactas de la Universidad de Guanajuato y del Centro de Investigación en Matemáticas A. C. (CIMAT) en Muestras Profesiográficas, Olimpiadas Nacionales de Matemáticas y Ferias de Orientación Vocacional en el Estado, así como la difusión de la Licenciatura en el Nivel Medio Superior de la propia Universidad, ha incrementado el número de estudiantes del nivel medio superior de la República Mexicana que manifestaron su interés por continuar sus estudios superiores en la Licenciatura en Computación Matemática de la Universidad de Guanajuato.

Por lo anterior, si la oferta educativa a nivel medio superior continúa en aumento, y las exigencias obvias que tiene no sólo el estado de Guanajuato, sino todo el país, de tener personal mejor capacitado en diversas áreas de las ciencias exactas y económicas, se espera que aumente la demanda de ingreso a la Universidad de Guanajuato, y en particular a la Licenciatura en Computación Matemática. Las gráficas 1.6.3.a y 1.6.3.b muestran que habrá un aumento de la demanda potencial de estudiantes tanto a nivel estatal como nacional en los próximos años.

#### 1.6.4 Demanda real

La demanda real se refiere a los egresados del nivel educativo antecedente que optan por ingresar al Programa. Según registros históricos, durante el periodo comprendido entre el semestre agosto-diciembre del 2010 al semestre agosto-diciembre del 2016, se presentó 1 solicitud de estudiantes internacionales para ingresar a la Licenciatura en Computación. En el mismo periodo, se presentaron 44 solicitudes a nivel nacional y 138 a nivel estatal. Reuniendo la demanda internacional, nacional y estatal, se obtiene una demanda real en el periodo citado de 183 aspirantes.

Tabla 1.6.4.a. Número de solicitudes internacionales, nacionales y estatales para ingresar a la Licenciatura en Computación (2010-2016)

Año	Número de solicitudes Internacionales	Número de solicitudes Nacionales	Número de solicitudes Estatales	Número total de Aspirantes
2010	0	3	20	23
2011	0	7	24	31
2012	1	4	17	22
2013	0	6	16	22
2014	0	6	19	25
2015	0	2	18	20
2016	0	16	24	40
Total	1	44	138	183

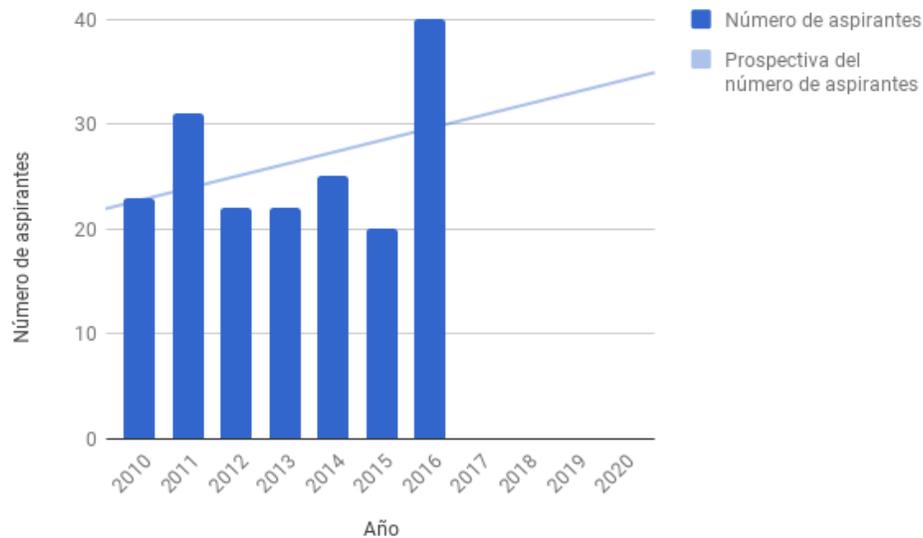
La Gráfica 1.6.4.b muestra la prospectiva de la demanda real para los próximos 5 años.

Debe considerarse que para lograr admitir y atender, y en consecuencia aumentar a través de los años la demanda real, es indispensable el crecimiento en lo que respecta a:

**Infraestructura física:** Se hace necesario el aumento en aulas y cubículos.

**Profesorado:** Debido al número limitado de docentes del DEMAT, es urgente la gestión de nuevas plazas para dicho Departamento.

Gráfica 1.6.4.b. Prospectiva de la demanda real



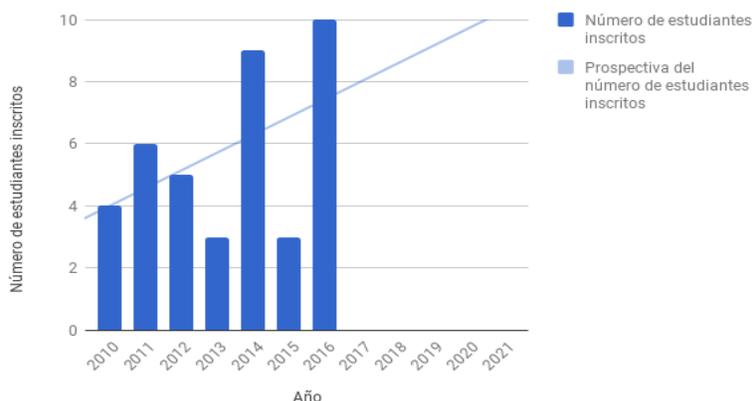
### 1.6.5 Demanda Atendida

Basados en los registros del DEMAT, durante el periodo comprendido entre el semestre agosto-diciembre del 2010 al semestre agosto-diciembre del 2016, se inscribió 1 estudiante proveniente del extranjero a la Licenciatura en Computación. En el mismo periodo se inscribieron 17 estudiantes provenientes de otros estados de la república y 22 del estado de Guanajuato. Reuniendo la demanda atendida internacional, nacional y estatal, se obtiene una demanda atendida total, en el periodo citado, de 40 aspirantes inscritos. Estos datos se presentan a continuación en la tabla 1.6.5.a, y su prospectiva a 5 años en la gráfica 1.6.5.b.

Tabla 1.6.5.a. Número de inscripciones al primer semestre de la Licenciatura en Computación (2010-2016)

Año	Número de inscripciones internacionales	Número de inscripciones nacionales	Número de inscripciones estatales	Número total de inscripciones
2010	0	3	1	4
2011	0	1	5	6
2012	1	1	3	5
2013	0	1	2	3
2014	0	3	6	9
2015	0	1	2	3
2016	0	7	3	10
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>17</b>	<b>22</b>	<b>40</b>

Gráfica 1.6.5.b. Prospectiva de la demanda atendida



Cabe aclarar varios elementos que se muestran en los análisis precedentes:

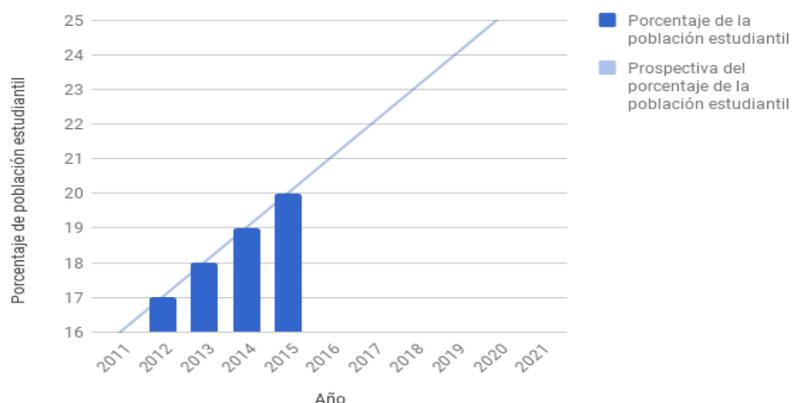
- Los números bajos de ingreso a la Licenciatura en Computación se deben, a nuestro parecer, a dos situaciones: 1) tal como se muestra en las tablas presentadas en la sección de Oferta Académica, el número de programas relacionados con la Computación en el país y en el estado es muy grande; y 2) dada la naturaleza matemática de nuestra Licenciatura, una buena parte de los aspirantes al programa no están familiarizados con el perfil de ingreso, lo que se hace evidente durante el examen de admisión. Por esto, necesitamos incrementar nuestros esfuerzos para mostrar la diferencia de nuestro Programa con otras licenciaturas en computación.
- Casi la mitad de los ingresos a nuestro Programa es de otros Estados de la República, lo que muestra la buena calidad e imagen que tiene en el país, que hace que estudiantes de otras regiones aspiren a ser parte de la Licenciatura en Computación.

## 1.6.6 Cobertura

La cobertura es la relación entre la población en edad de estudiar y la matrícula escolar del nivel licenciatura (18 a 23 años). Los datos que se presentan en la tabla 1.6.6.a se obtuvieron de los Indicadores Educativos de la SEP, (SNIE, 2013-2014).

Como se aprecia en la siguiente gráfica, la cobertura en el año 2011 es del 16% del total de estudiantes potenciales a ingresar a nivel licenciatura, el incremento esperado al año 2020 será alrededor de 8%.

Gráfica 1.6.6.a. Cobertura estatal



## 2 CONGRUENCIA DEL PROGRAMA EDUCATIVO CON LA PLANEACIÓN EDUCATIVA

El rediseño del plan de estudios de la Licenciatura en Computación Matemática retoma los criterios esenciales que exige el PLADI<sup>1</sup>, que hacen referencia a una educación de calidad, pertinencia, equidad e integralidad, centrado en el aprendizaje de los estudiantes, que incluye competencias genéricas, específicas y transversales<sup>2</sup>, apoyadas con las tecnologías de la información y comunicación (TIC), con un currículo flexible e innovador, acorde con los avances del conocimiento, el desarrollo económico y necesidades sociales, el cuidado del medio ambiente, la sustentabilidad de la región, del país y el emprendimiento. El programa académico pretende reconocimiento evaluado por parámetros nacionales en primer término, y en segundo, que la calidad se compare con las mejores Instituciones de Educación Superior (IES) del mundo.

El rediseño curricular cumple con las disposiciones del PLADI, que hacen referencia al desarrollo sólido de las competencias propias de la profesión que permiten al estudiante desarrollar la capacidad de adaptación a una gran variedad de situaciones y contextos con un sentido de responsabilidad y toma de decisiones de forma autónoma para resolver problemas, formular y desarrollar proyectos y trabajar en equipo. Las competencias genéricas y específicas atienden al perfil de egreso; su eje principal es la red de Unidades de Aprendizaje que conforman el plan de estudios; cada Unidad de Aprendizaje garantiza resultados (habilidades, actitudes y conocimientos teórico-prácticos) a partir de lo que pueden hacer con aquello que saben.

El plan de estudios ofrece innovación y está referido a la conformación de escenarios de aprendizaje que

1 Plan de Desarrollo Institucional 2012-2020 de la Universidad de Guanajuato. All-in-One Internet Search (consultada 5 de marzo del 2011) -en línea- dirección URL: <http://www.pladi.ugto.mx/>

2 Op. Cit. Modelo Educativo de la Universidad de Guanajuato. El texto apunta el desarrollo de perfiles profesionales que incluyen competencias genéricas y específicas, perfeccionando conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes.

aseguren una formación interdisciplinaria que implica establecer redes o puentes entre las disciplinas, ya que movilizan los conocimientos entre éstas y responden de forma óptima al desarrollo integral de las competencias profesionales. Las estrategias didácticas recomendadas son el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje orientado a proyectos, el aprendizaje basado en casos de estudio, entre otros.

### Plan de Desarrollo del Campus Guanajuato 2010-2020 (PLADEC)

El Plan de Desarrollo del Campus Guanajuato señala seis estrategias de desarrollo a alcanzar para el año 2020, mismas que, como ya ha sido mencionado previamente, se desprenden directamente del **PLADI 2010-2020**. Estas estrategias son<sup>3</sup>:

- 1 *Ampliación y diversificación de la oferta educativa.*
- 2 *Desarrollo del personal académico.*
- 3 *Desarrollo integral del estudiante.*
- 4 *Mejora de la calidad en las funciones sustantivas.*
- 5 *Fortalecimiento de la identidad Universitaria.*
- 6 *Impulso a la gestión.*

Es por lo anterior que se hace indispensable el adecuar el Programa al Modelo Educativo planteado por el PLADI para con ello centrar el aprendizaje en el estudiante, así como llevar a la Universidad de Guanajuato a ser una de las instituciones educativas con mayor reconocimiento a nivel mundial.

Dentro de la estrategia número 4 del PLADEC, “Mejora de la calidad de las funciones sustantivas”, el Campus Guanajuato desglosa una lista de objetivos para alcanzar la meta planteada. Dentro de estos objetivos, los cuales están relacionados con la aplicación y operatividad del modelo educativo, destacan 2, mismos que sirven como impulso a la presente propuesta de adecuación de este programa educativo.

*Propiciar el dominio y aplicación del modelo educativo centrado en el aprendizaje de los estudiantes.*

*Desarrollar programas transversales (investigación, difusión de conocimiento y de formación de nuevos científicos y de profesionistas altamente calificados) con colaboración interinstitucional, nacional e internacional, en los que participen líderes disciplinares nacionales y extranjeros.*<sup>4</sup>

La Licenciatura en Computación Matemática contribuye, mediante el plan de estudios propuesto, al desarrollo integral del estudiante ya que propone Unidades de Aprendizaje y actividades formativas para este propósito, además de colaboración interinstitucional por medio del convenio UG-CIMAT 2003 con el CIMAT (véase anexo 1). Por lo tanto, contribuye con el PLADI (2012-2020) y PLADEC (2010-2020).

---

<sup>3</sup> Plan de Desarrollo Institucional del Campus Guanajuato 2010-2020. p.77.

<sup>4</sup> PLADEC. p.91.

## Plan de Desarrollo de la División de Ciencias Naturales y Exactas

El Plan de Desarrollo 2011-2020 de la DCNE (véase anexo 2) orienta el rumbo para la obtención de resultados sólidos que permitan afianzar la calidad académica de los programas educativos consolidando la competitividad de nuestra planta docente y de investigación. Lo anterior será posible gracias al establecimiento de políticas, estrategias, objetivos y metas con apego al Plan de Desarrollo Institucional, PLADI 2010-2020 y al Plan de Desarrollo del Campus Guanajuato, PLADECG 2010-2020. Este último se basa en tres líneas de focalización:

3. **Egresados:** como agentes de cambio por su sólida formación integral.
4. **Innovación, investigación y desarrollo tecnológico:** por su alto impacto en la sustentabilidad.
5. **Identidad con la sociedad:** por su impacto en el fortalecimiento de los entornos culturales.

El Plan de Desarrollo Divisional 2011-2020 es la guía que permitirá organizar la creatividad, talento y vocación de sus profesores para cumplir con tres objetivos principales: desarrollar su oferta educativa con pertinencia y calidad, ampliar su infraestructura física y humana y favorecer el desarrollo de su personal académico y administrativo.

El programa de Licenciatura en Computación Matemática contribuye a la pertinencia de la oferta educativa ya que mediante su evaluación y rediseño periódicos garantiza la formación integral de sus egresados, respondiendo a las necesidades del entorno.

## Congruencia del Programa Educativo con la Planeación Educativa

De acuerdo al Plan Nacional de Desarrollo, (PND, 2013-2018), el Programa de Licenciatura en Computación Matemática contribuye a los Objetivos 3.1 y 3.5, del eje III (México con Educación de Calidad) los cuales establecen: impulsar el desarrollo del potencial humano de los mexicanos con educación de calidad y hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible.

Lo anterior se logra a través de una sólida plantilla de profesores que contribuyen a la formación integral de los egresados capaces de generar proyectos de desarrollo e innovación tecnológica: además de los profesores de tiempo completo del Departamento de Matemáticas de la Universidad de Guanajuato, completan la planta, como profesores de tiempo parcial, los investigadores del Centro de Investigación en Matemáticas (CIMAT) por medio del convenio de colaboración entre la UG y el CIMAT. Esto hace que la Licenciatura en Computación Matemática pueda contar con profesores, la mayoría con doctorado, muy activos en sus respectivas áreas de investigación.

Con base en el Programa de Gobierno Estatal (PGE, 2012-2018), en el que se establece como estrategia transversal el impulso a la educación para la vida y en particular en el programa específico II.1 Educación de calidad al alcance de todos: Incrementar la cobertura, la permanencia, pertinencia y calidad de los procesos educativos, el Gobierno del estado de Guanajuato, promovido por CONACYT, persigue desarrollar Agendas de Innovación para contribuir al desarrollo económico estatal y regional, a través de una visión compartida entre el gobierno, la academia, la industria y la sociedad, que permita definir una cartera de proyectos estratégicos para la innovación en los ámbitos prioritarios de cada estado. El Programa de Licenciatura en Computación Matemática busca contribuir a lograr dicho programa

específico y los proyectos estratégicos para contribuir tanto al desarrollo del estado de Guanajuato como del país.

### Normatividad Nacional

De la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Reformas publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 26-02-2013 y 30-11-2012).

El Artículo 3º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos constituye un referente obligado para la fundamentación de cualquier PE, debido a que en él se establece que “todo individuo tiene derecho a recibir educación” y que esta “educación que imparta el Estado tenderá a desarrollar armónicamente, todas las facultades del ser humano y fomentará en él, a la vez, el amor a la Patria, el respeto a los derechos humanos y la conciencia de la solidaridad internacional, en la independencia y en la justicia”.

De acuerdo con el reciente Decreto Presidencial que reforma este artículo, se adiciona un párrafo tercero que dice a la letra:

El Estado garantizará la calidad en la educación obligatoria de manera que los materiales y métodos educativos, la organización escolar, la infraestructura educativa y la idoneidad de los docentes y los directivos garanticen el máximo logro de aprendizaje de los educandos.

En las ocho fracciones que integran este artículo, se ponen de manifiesto las características de dicha educación, en cuanto a que:

- I. [...] será laica y, por tanto, se mantendrá por completo ajena a cualquier doctrina religiosa;
- II. El criterio que orientará a esa educación se basará en los resultados del progreso científico, luchará contra la ignorancia y sus efectos, las servidumbres, los fanatismos y los prejuicios. Además:
  - a) Será democrático, considerando a la democracia [...] como un sistema de vida fundado en el constante mejoramiento económico, social y cultural del pueblo;
  - b) Será nacional, en cuanto –sin hostilidades ni exclusivismos- atenderá a la comprensión de nuestros problemas, al aprovechamiento de nuestros recursos, a la defensa de nuestra independencia política, al aseguramiento de nuestra independencia económica y a la continuidad y acrecentamiento de nuestra cultura;
  - c) Contribuirá a la mejor convivencia humana, a fin de fortalecer el aprecio y respeto por la diversidad cultural, la dignidad de la persona, la integridad de la familia, la convicción del interés general de la sociedad, los ideales de fraternidad e igualdad de derechos de todos, evitando los privilegios de razas, de religión, de grupos, de sexos o de individuos, y
  - d) Será de calidad, con base en el mejoramiento constante y el máximo logro académico de los educandos; [adicionado en Reforma del 26-02-2013.
- III. [...]
- IV. Toda la educación que el Estado imparta será gratuita;
- V. [...] el Estado promoverá y atenderá todos los tipos y modalidades educativos –incluyendo la educación inicial y a la educación superior- necesarios para el desarrollo de la nación, apoyará

la investigación científica y tecnológica, y alentará el fortalecimiento y difusión de nuestra cultura.

- VI. [...]
- VII. Las universidades y las demás instituciones de educación superior a las que la ley otorgue autonomía, tendrán la facultad y la responsabilidad de gobernarse a sí mismas; realizarán sus fines de educar, investigar y difundir la cultura de acuerdo con los principios de este artículo, respetando la libertad de cátedra e investigación y de libre examen y discusión de las ideas; determinarán sus planes y programas; fijarán los términos de ingreso, promoción y permanencia de su personal académico; y administrarán su patrimonio. Las relaciones laborales, tanto del personal académico como del administrativo, se normarán por el apartado A del artículo 123 de esta Constitución, en los términos y con las modalidades que establezca la Ley Federal del Trabajo conforme a las características propias de un trabajo especial, de manera que concuerden con la autonomía, la libertad de cátedra e investigación y los fines de las instituciones a que esta fracción se refiere;
- VIII. El Congreso de la Unión, con el fin de unificar y coordinar la educación en toda la República, expedirá las leyes necesarias, destinadas a distribuir la función social educativa entre la Federación, los Estados y los Municipios, a fijar las aportaciones económicas correspondientes a ese servicio público y a señalar las sanciones aplicables a los funcionarios que no cumplan o no hagan cumplir las disposiciones relativas, lo mismo que a todos aquellos que las infrinjan, y
- IX. Para garantizar la prestación de servicios educativos de calidad, se crea el Sistema Nacional de Evaluación Educativa. La coordinación de dicho sistema estará a cargo del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. El Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación será un organismo público autónomo con personalidad jurídica y patrimonio propio. Corresponderá al Instituto evaluar la calidad, el desempeño y resultados del sistema educativo nacional en la educación preescolar, primaria, secundaria y media superior. Para ello deberá:
  - a) Diseñar y realizar las mediciones que correspondan a componentes, procesos o resultados del sistema;
  - b) Expedir los lineamientos a los que se sujetarán las autoridades educativas federal y locales para llevar a cabo las funciones de evaluación que les corresponden, y
  - c) Generar y difundir información y, con base en ésta, emitir directrices que sean relevantes para contribuir a las decisiones tendientes a mejorar la calidad de la educación y su equidad, como factor esencial en la búsqueda de la igualdad social.

La Junta de Gobierno será el órgano de dirección del Instituto y estará compuesta por cinco integrantes. El Ejecutivo Federal someterá una terna a consideración de la Cámara de Senadores, la cual, con previa comparecencia de las personas propuestas, designará al integrante que debe cubrir la vacante. [...]

La ley establecerá las reglas para la organización y funcionamiento del Instituto, el cual regirá sus actividades con apego a los principios de independencia, transparencia, objetividad, pertinencia, diversidad e inclusión.

La ley establecerá los mecanismos y acciones necesarios que permitan al Instituto y a las autoridades educativas federal y locales una eficaz colaboración y coordinación para el mejor cumplimiento de sus

respectivas funciones.

Artículo 4º. El varón y la mujer son iguales ante la ley. Esta protegerá la organización y el desarrollo de la familia.

[...]

Toda persona tiene derecho a la alimentación nutritiva, suficiente y de calidad. El Estado lo garantizará.

Toda persona tiene derecho a la protección de la salud [...]

Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento del agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. [La ley definirá lo conducente para su uso equitativo y sustentable], estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines.

Toda familia tiene derecho a disfrutar de vivienda digna y decorosa [...]

En todas las decisiones y actuaciones del Estado se velará y cumplirá con el principio de interés superior de la niñez, garantizando de manera plena sus derechos. Los niños y las niñas tienen derecho a la satisfacción de sus necesidades de alimentación, salud, educación y sano esparcimiento para su desarrollo integral. Este principio deberá guiar el diseño, ejecución, seguimiento y evaluación de las políticas públicas dirigidas a la niñez.

[...]

Toda persona tiene derecho al acceso a la cultura y al disfrute de los bienes y servicios que presta el Estado en la materia, así como el ejercicio de sus derechos culturales. El Estado promoverá los medios para la difusión y desarrollo de la cultura, atendiendo a la diversidad cultural en todas sus manifestaciones y expresiones con pleno respeto a la libertad creativa. La ley establecerá los mecanismos para el acceso y participación a cualquier manifestación cultural.

Toda persona tiene derecho a la cultura física y a la práctica del deporte. Corresponde al Estado su promoción, fomento y estímulo conforme a las leyes en la materia.

Artículo 5º. A ninguna persona podrá impedirse que se dedique a la profesión, industria, comercio o trabajo que le acomode, siendo lícitos. El ejercicio de esta libertad sólo podrá vedarse por determinación judicial, cuando se ataquen los derechos de tercero, o por resolución gubernativa [...] cuando se ofendan los derechos de la sociedad. Nadie puede ser privado del producto de su trabajo, sino por resolución judicial.

La Ley determinará en cada Estado, cuáles son las profesiones que necesitan título para su ejercicio, las condiciones que deban llenarse para obtenerlo y las autoridades que han de expedirlo.

[...]

Los servicios profesionales de índole social serán obligatorios y retribuidos en los términos de la ley y con

las excepciones que ésta señale.

[...]

Artículo 6º. La manifestación de las ideas no será objeto de ninguna inquisición judicial o administrativa, sino en el caso de que ataque a la moral, los derechos de tercero, provoque algún delito, o perturbe el orden público; el derecho de réplica será ejercido en los términos dispuestos por la ley. El derecho a la información será garantizado por el Estado.

Para el ejercicio del derecho de acceso a la información, la Federación, los Estados y el Distrito Federal, en el ámbito de sus respectivas competencias, se registrarán por los siguientes principios y bases:

- I. Toda la información en posesión de cualquier autoridad, entidad, órgano y organismo federal, estatal y municipal, es pública y sólo podrá ser reservada temporalmente por razones de interés público en los términos que fijen las leyes. En la interpretación de este derecho deberá prevalecer el principio de máxima publicidad.
- II. [...]
- III. Toda persona, sin necesidad de acreditar interés alguno o justificar su utilización, tendrá acceso gratuito a la información pública, [...]
- IV. Se establecerán mecanismos de acceso a la información y procedimientos de revisión expeditos. [...]
- V. Los sujetos obligados deberán preservar sus documentos en archivos administrativos actualizados y publicarán a través de los medios electrónicos disponibles, la información completa y actualizada sobre sus indicadores de gestión y el ejercicio de los recursos públicos.
- VI. [...]
- VII. La inobservancia a las disposiciones en materia de acceso a la información pública será sancionada en los términos que dispongan las leyes.

Artículo 7º. Es inviolable la libertad de escribir y publicar escritos sobre cualquier materia. [...]

## LEY GENERAL DE EDUCACIÓN

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de julio de 1993.

TEXTO VIGENTE. Última Reforma publicada DOF 09-04-2012.

Artículo 1º.- Esta Ley regula la educación que imparten el Estado –Federación, entidades federativas y municipios-, sus organismos descentralizados y los particulares con autorización o con reconocimiento de validez oficial de estudios. Es de observancia general en toda la República y las disposiciones que contiene son de orden público e interés social.

La función social educativa de las universidades y demás instituciones de educación superior a que se refiere la fracción VII del artículo 3º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, se regulará por las leyes que rigen a dichas instituciones.

Artículo 2º.- Todo individuo tiene derecho a recibir educación y, por lo tanto, todos los habitantes del país tienen las mismas oportunidades de acceso al sistema educativo nacional, con sólo satisfacer los

requisitos que establezcan las disposiciones generales aplicables.

La educación es medio fundamental para adquirir, transmitir y acrecentar la cultura; es proceso permanente que contribuye al desarrollo del individuo y a la transformación de la sociedad, y es factor determinante para la adquisición de conocimientos y para formar a mujeres y a hombres, de manera que tengan sentido de solidaridad social.

En el proceso educativo deberá asegurarse la participación activa del educando, estimulando su iniciativa y su sentido de responsabilidad social, para alcanzar los fines a que se refiere el artículo 7º.

[...]

Artículo 7º.- La educación que impartan el Estado, sus organismos descentralizados y los particulares con autorización o con reconocimiento de validez oficial de estudios tendrá, además de los fines establecidos en el segundo párrafo del artículo 3º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, los siguientes:

- I. Contribuir al desarrollo integral del individuo, para que ejerza plena y responsablemente sus capacidades humanas;
- II. Favorecer el desarrollo de facultades para adquirir conocimientos, así como la capacidad de observación, análisis y reflexión críticos;
- III. Fortalecer la conciencia de la nacionalidad y de la soberanía, el aprecio por la historia, los símbolos patrios y las instituciones nacionales, así como la valoración de las tradiciones y particularidades culturales de las diversas regiones del país;
- IV. Promover mediante la enseñanza el conocimiento de la pluralidad lingüística de la Nación y el respeto a los derechos lingüísticos de los pueblos indígenas. [...]
- V. Infundir el conocimiento y la práctica de la democracia como la forma de gobierno y convivencia que permite a todos participar en la toma de decisiones al mejoramiento de la sociedad;
- VI. Promover el valor de la justicia, de la observancia de la Ley y de la igualdad de los individuos ante ésta, propiciar la cultura de la legalidad, de la paz y la no violencia en cualquier tipo de sus manifestaciones, así como el conocimiento de los Derechos Humanos y el respeto a los mismos;
- VII. Fomentar actitudes que estimulen la investigación y la innovación científicas y tecnológicas;
- VIII. Impulsar la creación artística y propiciar la adquisición, el enriquecimiento y la difusión de los bienes y valores de la cultura universal, en especial de aquéllos que constituyen el patrimonio cultural de la Nación;
- IX. Fomentar la educación en materia de nutrición y estimular la educación física y la práctica del deporte;
- X. Desarrollar actitudes solidarias en los individuos y crear conciencia sobre la preservación de la salud, el ejercicio responsable de la sexualidad, la planeación familiar y la paternidad responsable, sin menoscabo de la libertad y del respeto absoluto a la dignidad humana, así como propiciar el rechazo a los vicios y adicciones, fomentando el conocimiento de sus causas, riesgos y consecuencias;
- XI. Inculcar los conceptos y principios fundamentales de la ciencia ambiental, el desarrollo sustentable, la prevención del cambio climático, así como de la valoración de la protección y conservación del medio ambiente como elementos esenciales para el desenvolvimiento armónico

e integral del individuo y la sociedad. También se proporcionarán los elementos básicos de protección civil, mitigación y adaptación ante los efectos que representa el cambio climático y otros fenómenos naturales;

- XII. Fomentar actitudes solidarias y positivas hacia el trabajo, el ahorro y el bienestar general.
- XIII. Fomentar los valores y principios del cooperativismo.
- XIV. Fomentar la cultura de la transparencia y la rendición de cuentas, así como el conocimiento en los educandos de su derecho al acceso a la información pública gubernamental y de las mejores prácticas para ejercerlo.
- XIV. Bis. - Promover y fomentar la lectura y el libro.
- XV. Difundir los derechos y deberes de niños, niñas y adolescentes y las formas de protección con que cuentan para ejercerlos.
- XVI. XVI.- Realizar acciones educativas y preventivas a fin de evitar que se cometan ilícitos en contra de menores de dieciocho años de edad o de personas que no tengan la capacidad de comprender el significado del hecho o para resistirlo. [...]

Artículo 10.- La educación que impartan el Estado, sus organismos descentralizados y los particulares con autorización o con reconocimiento de validez oficial de estudios, es un servicio público.

Constituyen el sistema educativo nacional:

- I. Los educandos y educadores;
- II. Las autoridades educativas;
- III. El Consejo nacional Técnico de la Educación y los correspondientes en las entidades federativas;
- IV. Los planes, programas, métodos y materiales educativos;
- V. Las instituciones educativas del estado y de sus organismos descentralizados;
- VI. Las instituciones de los particulares, con autorización o con reconocimiento de validez oficial de estudios, y
- VII. Las instituciones de educación superior a las que la ley otorga autonomía.

Las instituciones del sistema educativo nacional impartirán educación de manera que permita al educando incorporarse a la sociedad y, en su oportunidad, desarrollar una actividad productiva y que permita, asimismo, al trabajador estudiar.

## LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN EL SIGLO XXI. LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE DESARROLLO. México: ANUIES. ANUIES (2000)

En este documento elaborado por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), se parte de un diagnóstico (en los dos primeros capítulos) en torno a la situación de la sociedad mexicana a finales del siglo XX, para contextualizar a la educación superior (incluye aspectos demográficos, económicos, políticos, sociales, de urbanización; así como las tendencias y los escenarios que pueden preverse en relación con estos aspectos); y a la ubicación del Sistema de Educación Superior (SES) del País, dentro de un marco de referencia internacional y de su integración al Sistema Educativo Nacional.

Es importante destacar la Visión del Sistema de Educación Superior (SES) al 2020, sustentada en ocho postulados de índole valoral, derivados del diagnóstico previamente realizado y del marco normativo que orienta la educación superior mexicana.

## VISIÓN DEL SES AL AÑO 2020

Las Instituciones de Educación Superior (IES) de México integran un vigoroso Sistema de Educación Superior, que forma profesionales e investigadores de alto nivel, genera y aplica conocimientos, extiende y preserva la cultura, haciéndolo con calidad, pertinencia, equidad y cantidad equiparables con los estándares internacionales, gracias a lo cual el SES contribuye de manera fundamental a que los mexicanos disfruten de paz y prosperidad en un marco de libertad, democracia, justicia y solidaridad. En particular, en el año 2020:

El conjunto de IES se ha transformado en un gran sistema en el cual cada una individualmente, y el SES como tal, se caracterizan por la interacción que mantienen entre sí y por su apertura al entorno estatal, regional, nacional e internacional.

México cuenta con un SES de mayores dimensiones y cobertura, diversificado, integrado y de alta calidad.

Las IES desarrollan sus actividades de docencia, según el perfil y la misión de cada una y utilizan modelos innovadores de aprendizaje y enseñanza que les permiten alcanzar altos grados de calidad académica y pertinencia social.

Las IES centran su atención en la formación de sus estudiantes y cuentan con programas integrales que se ocupan del estudiante desde antes de su ingreso hasta después de su egreso y buscan asegurar su permanencia y desempeño, así como su desarrollo pleno.

Las IES cuya misión incluye la realización de actividades de generación y aplicación del conocimiento las cumplen con gran calidad y pertinencia para el desarrollo del país y los campos científicos.

Las IES contribuyen a la preservación y la difusión de la cultura regional y nacional, en el contexto de la cultura universal, y realizan sus funciones en estrecha vinculación con los diversos sectores de la sociedad.

Las IES cuentan con los recursos humanos necesarios para realizar sus funciones con calidad.

Las IES del SES cuentan con recursos materiales y económicos en la cantidad y con la calidad, la seguridad y la oportunidad necesarias para el desarrollo eficiente de sus funciones.

Las IES cuentan con estructuras organizacionales, normas y sistemas de gobierno que favorecen un funcionamiento eficiente, congruente con su naturaleza y misión.

Gracias a relaciones adecuadas con el sistema político en el contexto de una sociedad democrática, el SES cuenta con un marco normativo acorde con su naturaleza, que ofrece a las IES seguridad jurídica y estabilidad para el desarrollo de sus funciones.

Se ha consolidado un sistema nacional de planeación y de evaluación, acreditación y aseguramiento de la calidad de la educación superior.

## POSTULADOS ORIENTADORES DEL SES

Calidad e innovación. Referentes fundamentales en todos los programas de desarrollo y en todas las acciones que se lleven a cabo en el SES.

Congruencia con su naturaleza académica. El valor de lo académico, de la búsqueda de la verdad, se expresa en los tradicionales principios universitarios de pluralismo y libertad de cátedra e investigación.

Pertinencia en relación con las necesidades del país. La docencia, la investigación y la difusión deberán planearse y llevarse a cabo, buscando atender la problemática del entorno de cada IES y las necesidades sociales, a las que se debe.

Equidad. Trabajar en función de ir disminuyendo las brechas de desigualdad que existen en cuanto a las condiciones que distinguen a unas IES, dependencias o programas con respecto a otros, y a ciertas personas, en particular estudiantes, con respecto a otros. Deberá aumentarse la cobertura, manejando, cuando sea necesario, procedimientos de selección basados en los méritos de los aspirantes y respetando el principio de igualdad de oportunidades.

Humanismo. Las IES deberán caracterizarse por un claro compromiso con los valores que la sociedad mexicana comparte y su marco jurídico establece... Los conceptos de paz, libertad, democracia, justicia, igualdad, derechos humanos y solidaridad precisarán el contenido de la noción de humanismo... la función educativa de las IES se orientará a la formación integral de ciudadanos pensantes, participativos y solidarios.

Compromiso con la construcción de una sociedad mejor. El quehacer de las IES deberá tener como una orientación fundamental la de contribuir a que México llegue a ser una sociedad más acorde con los valores planteados en el postulado anterior.

Autonomía responsable. El funcionamiento de las IES, la organización de sus actividades y, en general, la toma de decisiones debe hacerse mediante mecanismos establecidos y operados internamente y, en particular, por sus cuerpos académicos, sin interferencia de intereses externos. Sin embargo, la apertura a mecanismos rigurosos y objetivos de evaluación externa es un elemento básico de esta dimensión.

Estructuras de gobierno y operación ejemplares. Dada su complejidad, las IES deben dotarse de estructuras de gobierno que complementen armoniosamente autoridad y responsabilidad; delegación de autoridad y corresponsabilidad; decisiones técnicas y políticas; instancias académicas y laborales. Las nociones de gobierno colegiado y participación son fundamentales, entendidas en el contexto de una institución académica. La autoridad se ejercerá con espíritu de servicio, buscando que prevalezcan los valores académicos y el compromiso con el cumplimiento de los propósitos institucionales, al tiempo que se respeten los derechos de las personas y se mantenga un clima de laboriosidad y cordialidad.

## PROPUESTAS PARA EL DESARROLLO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR. HACIA UNA TRANSFORMACIÓN DEL SES.

La ANUIES presentó una propuesta concreta a fin de orientar el desarrollo de la educación superior del país, buscando una transformación del SES con la profundidad que los desafíos del entorno del nuevo siglo parecen exigir. Entre los principales desafíos que se considera debe enfrentar la educación superior

mexicana se encuentran: constituirse en la puerta de acceso a la sociedad del conocimiento; atender con calidad a una población estudiantil en constante crecimiento, como resultado de la dinámica demográfica del país y la expansión de la matrícula de los niveles básico y medio superior; y ofrecer servicios educativos de gran calidad que proporcionen a los estudiantes una formación que integre elementos humanistas y culturales con una sólida capacitación técnica y científica.

Para hacer frente a tales desafíos, el SES deberá asumir con responsabilidad la tarea de transformarse profundamente y dejar de ser principalmente conservador y cerrado, para convertirse en un sistema abierto, altamente innovador y dinámico, que responda a las nuevas formas de organización y trabajo, así como a los cambios del entorno científico, tecnológico, económico y social. Las instituciones que lo integran se orientarán hacia el conjunto del sistema y desarrollarán amplios programas de colaboración entre sí... La noción de redes de instituciones, como elemento característico de un sistema abierto, en contraposición a la de IES que funcionan de manera aislada, constituye una idea clave en la propuesta.

Esta transformación profunda del SES es una tarea de gran complejidad, que supone la concertación de un gran número de esfuerzos individuales y colectivos, internos y externos. Es claro que no hay un camino único para ello; por el contrario, puede asegurarse de antemano que las vías de la transformación serán tan diversas como las IES del sistema y sus dependencias y programas. Hay acciones que tienen un peso específico mayor y pueden jugar un papel estratégico en un proceso de transformación: si se logra identificarlas y reforzarlas es probable que sirvan como catalizadores, haciendo que se desencadenen otros procesos que promuevan el cambio en cierta dirección; si se les ignora pueden jugar un rol contrario, frenando los esfuerzos de cambio.

La propuesta, que se presenta como ambiciosa y realista, integral y gradual, comprende 14 programas de acción agrupados en tres niveles, referidos a las mismas instituciones, al SES como conjunto, y al Estado mexicano:

**EL NIVEL DE LAS IES:** el SES de México se transformará en la medida en que cada una de las instituciones que lo conforman y sus dependencias académicas lo haga y, en el interior de cada una, en la medida en que los profesores, estudiantes, autoridades y trabajadores lo consigan.

**EL NIVEL DEL SISTEMA MISMO:** cada IES es el lugar clave de los cambios, pero cada una tendrá más dificultad para superar sus debilidades y lograr la transformación deseada si trabaja de manera aislada; si trabaja en forma de red con otras instituciones, en cambio, su transformación y la del sistema serán más factibles.

**EL NIVEL CORRESPONDIENTE AL ESTADO:** federación, entidades e incluso municipios. Si bien es claro que el peso principal del esfuerzo no puede recaer en nadie más que en las propias IES y sus integrantes, también lo es que el marco jurídico, el económico y el de las políticas públicas pueden ser favorables o desfavorables para sus esfuerzos en un grado tan importante que puede ser decisivo para el éxito o el fracaso de los esfuerzos de transformación.

Los programas del primer bloque, cuya elaboración y realización corresponde a las IES, hacen hincapié en que las más de mil instituciones que constituyen el SES son muy diferentes y no puede ni debe esperarse que sus misiones coincidan. Sin embargo, la calidad del conjunto del sistema implica que cada una de las IES que lo integran sea también de calidad, con la precisión inmediata de que esta noción debe aplicarse de manera análoga, en función de la misión y las características propias de cada institución. La tipología

de la ANUIES permite distinguir a las diversas IES que conforman el SES según las funciones que contemplan en su misión y los niveles de estudios que ofrecen. Otra tipología es la utilizada por el Programa para el Mejoramiento del Profesorado (PROMEP), que agrupa los programas docentes que ofrecen las IES en Científico-Prácticos, Prácticos con Formación Individualizada, Prácticos, Básicos e Intermedios.

Las dos tipologías permiten clasificar todos los programas y todas las IES del país. La amplitud y variedad de las necesidades de México son tales que ningún tipo, por sí solo, podría enfrentarlas; por el contrario, se necesita el concurso de todos los tipos de IES, y todas pueden contribuir significativamente a la solución de los problemas nacionales, si cada una define con claridad su propio perfil, en función de sus circunstancias internas y externas, establece una misión coherente con ese perfil y la cumple adecuadamente.

Misión del SES, objetivo y estrategias generales. Al comenzar el año 2000, y considerando: los retos que plantearán al SES tanto el desarrollo previsible y deseable de la sociedad mexicana en las primeras décadas del siglo XXI, en lo demográfico, lo económico, lo político y lo social, en el contexto mundial, como el desarrollo de los niveles anteriores del sistema educativo mexicano; la situación del propio Sistema de Educación Superior nacional prevaeciente en la actualidad, así como los futuros escenarios posibles del SES; la visión del futuro del SES que se considera deseable para el año 2020, a partir de postulados orientadores basados en los valores tradicionales

de la educación superior mexicana vistos en la perspectiva del futuro, las IES agrupadas en la ANUIES adoptan, como definición de la tarea que deben realizar, el siguiente enunciado que sintetiza la misión del SES:

"En el horizonte de las dos primeras décadas del siglo XXI, la misión del SES es la de lograr el mejoramiento del conjunto y de cada una de sus instituciones, gracias al compromiso de sus miembros en procesos rigurosos y permanentes de evaluación y aseguramiento de la calidad."

El mejoramiento del SES consistirá pues en su transformación en un gran conjunto de carácter abierto, compuesto por 32 sistemas estatales bien integrados al interior de cada uno y entre sí, en los cuales numerosas IES de diverso tipo y excelente calidad, cada una según su propia misión, llevarán a cabo las funciones de docencia en diversos niveles, generación y aplicación del conocimiento, preservación y difusión de la cultura y servicio a la sociedad con altos niveles de calidad, incluyendo:

- Alto grado de pertinencia, en función de las necesidades del entorno;
- Mayor cobertura, como proporción de la demanda atendida;
- Mejor eficiencia, como proporción del egreso con respecto al ingreso;
- Elevados niveles de rendimiento académico; y
- Una cuidadosa atención a la equidad, para ofrecer apoyos especiales a quienes más lo necesiten y merezcan.

Para cumplir con esta misión, las diversas instancias que tienen que ver con el SES deberán desarrollar múltiples acciones que, para tener el resultado esperado, deberán estructurarse de manera muy efectiva, en un conjunto de programas sin perder de vista el horizonte del 2020, los programas se manejarán en la perspectiva del año 2006 como tarea para una primera etapa en el proceso de largo plazo, se propone para el conjunto de programas el siguiente objetivo general:

Promover el mejoramiento de los niveles de desempeño, la pertinencia, la cobertura, la eficiencia y la equidad con que realizan sus funciones las IES mexicanas, impulsando el crecimiento y/o la consolidación cualitativa de cada una de ellas, de los 32 Sistemas Estatales de Educación Superior y del conjunto del SES.

Se manejarán las siguientes estrategias generales: adaptación a las condiciones particulares de cada IES; visión estratégica; articulación de programas institucionales, estatales y nacionales; identificación del papel de las instancias participantes; bolsas de recursos para proyectos especiales; actualización y flexibilidad.

## Normatividad Estatal

### LEY DE EDUCACIÓN PARA EL ESTADO DE GUANAJUATO

Ley publicada en el Periódico Oficial 160 Segunda Parte del 7 de octubre de 2011. Fe de Erratas en el Periódico Oficial 172 Segunda Parte del 28 de octubre de 2011.

#### DECRETO NÚMERO 188

#### Capítulo I

#### Disposiciones preliminares

#### OBJETO DE LA LEY

Artículo 1. Las disposiciones de esta Ley son de orden público y tienen por objeto regular la educación que imparten el Estado y los municipios de Guanajuato, así como los organismos descentralizado del sector educativo, universidades autónomas por Ley y los particulares con autorización o reconocimiento de validez oficial de estudios, de conformidad con lo establecido por el artículo 3o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Ley General de Educación y demás disposiciones normativas.

#### DEFINICIÓN DE EDUCACIÓN

Artículo 2. La educación es el medio fundamental para adquirir, transmitir y acrecentar la cultura primordialmente a través de la formación cívica y ética; es proceso permanente que contribuye al desarrollo del individuo y a la transformación de la sociedad, constituyendo un factor determinante para la adquisición de conocimientos y que desarrolla en hombres y mujeres, su sentido de solidaridad social.

#### FOMENTO Y FORMACIÓN EN VALORES UNIVERSALES

Artículo 3. La formación en valores universales permitirá a los habitantes del Estado de Guanajuato, su formación integral y el fortalecimiento del desarrollo de la entidad y de la Nación.

La Secretaría de Educación de Guanajuato fomentará, conforme a los programas autorizados por la Secretaría de Educación Pública, los valores universales que permitan el adecuado desarrollo del educando. Asimismo, implementará los mecanismos para la formación en dichos valores que fortalezcan el adecuado desarrollo de la comunidad educativa.

#### EQUIDAD, ACCESO Y PERMANENCIA EDUCATIVA

Artículo 11. Las autoridades educativas establecerán las condiciones que permitan a cada individuo el

goce y ejercicio pleno del derecho a la educación, a una mayor equidad educativa, así como el logro de la efectiva igualdad en oportunidades de acceso, permanencia en los servicios educativos, y además la culminación de la escolaridad.

#### FINES DE LA EDUCACIÓN

Artículo 12. La educación que se imparta en la entidad tendrá, además de los fines establecidos en el artículo 3o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y la Ley General de Educación, los siguientes:

- I. Acrecentar en las personas que integran el Sistema Educativo Estatal el amor a la patria, así como la unión, la solidaridad y la igualdad;
- II. Fortalecer y consolidar la conciencia histórica, el nacionalismo y la soberanía entre las personas integrantes del Sistema Educativo Estatal como miembros responsables y activos de su comunidad, municipio, región, estado y nación;
- III. Formar, desarrollar y fortalecer los valores en las personas integrantes del Sistema Educativo Estatal;
- IV. Promover el estudio y comprensión de los problemas nacionales e internacionales para valorar nuestras riquezas y tradiciones e incorporarlas a la cultura universal;
- V. Alentar la creación, conservación y difusión de la cultura local, nacional y universal;
- VI. Alcanzar la excelencia educativa;
- VII. Orientar el aprovechamiento del tiempo libre, fomentando el desarrollo de actividades culturales, recreativas y deportivas;
- VIII. Desarrollar la capacidad de comunicación y el uso funcional del razonamiento lógico en la solución de problemas;
- IX. Fomentar la cultura de respeto y protección al ambiente, fundamentalmente en los temas de agua, aire, suelo y energía con el objeto de sentar las bases para el desarrollo sustentable, la prevención y mitigación del cambio climático, así como la adaptación al mismo;
- X. Desarrollar en los educandos la capacidad de hacer análisis crítico, objetivo y científico de la realidad;
- XI. Desarrollar la capacidad creativa hacia la innovación, la expresión y las habilidades del pensamiento;
- XII. Fomentar una conciencia de respeto a los derechos humanos de la persona y de la sociedad como medio de conservar la paz y la convivencia humana;
- XIII. Desarrollar en la conciencia del educando que, sobre la base de la justicia, del respeto a los derechos humanos, la democracia y la libertad, se darán las condiciones para reducir las desigualdades sociales; contribuyendo a construir, formar y desarrollar una sociedad con mejores condiciones de vida;
- XIV. Desarrollar en la conciencia del educando, la importancia de la participación en la preservación de la salud, el desarrollo integral de la familia, el trabajo, el ahorro y el bienestar social;
- XV. Promover el desarrollo y la aplicación de las ciencias, métodos y técnicas para elevar el bienestar social mediante el trabajo productivo;

- XVI. Propiciar en el educando el conocimiento de sí mismo y la ubicación en su entorno para lograr su pleno desarrollo, de acuerdo con sus aptitudes vocacionales y su capacidad de relacionarse con los demás;
- XVII. Impulsar que los educandos desarrollen la autoestima, la responsabilidad familiar, el respeto y la tolerancia a las diferencias, a favor de la construcción de una cultura de igualdad entre los géneros con equidad;
- XVIII. Fomentar la cultura de la legalidad y de la paz, con el objeto de concientizar a los educandos sobre los efectos e influencias nocivas que provoca la delincuencia en la sociedad;
- XIX. Fomentar en los educandos una cultura de respeto a las normas de vialidad;
- XX. Fomentar en los educandos la cultura de respeto a la no violencia y del acceso de las mujeres a una vida libre de violencia; y
- XXI. Fomentar la lectura de comprensión, el acceso al libro y el uso de bibliotecas.

## Capítulo II

### Educación en valores

#### VALORES, BASE ESENCIAL EN LA EDUCACIÓN

Artículo 15. El Sistema Educativo Estatal considerará a la educación en valores como la base esencial de la formación integral de los educandos y coadyuvará a su desarrollo armónico, promoviendo el reconocimiento de la dignidad de la persona y valores universales, primordialmente cívicos, éticos y de solidaridad social, para que ejerza plenamente sus capacidades dentro de un marco de respeto y una mejor convivencia humana, estimulando su iniciativa y un alto sentido de responsabilidad social.

Además, establecerá los medios que permitan a los educandos comprender su condición, para que en justicia, sustenten los ideales de fraternidad e igualdad de derechos de todas las personas, evitando cualquier tipo de discriminaciones o privilegios.

#### PRINCIPIO DE LIBERTAD

Artículo 16. La educación en valores descansará en el principio de libertad de los educandos, respetando sus creencias, tradiciones, costumbres y principios con apego a lo establecido en el artículo 3o. y demás relativos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en los Tratados Internacionales, la Constitución Política del Estado de Guanajuato, y demás disposiciones normativas.

## TÍTULO SEGUNDO

### CALIDAD, EQUIDAD Y FINANCIAMIENTO DE LA EDUCACIÓN

#### Capítulo I

##### Calidad y equidad educativa

#### CALIDAD DE LOS SERVICIOS

Artículo 20. Todos los servicios educativos que se impartan deberán procurar la excelencia, integrando, entre otros, aspectos de equidad, pertinencia, relevancia, eficiencia, eficacia y el número de estudiantes, que permitan a los educandos formar parte del mejoramiento económico, social y cultural en la entidad.

En los grupos de estudiantes en las instituciones de educación básica, el número de estudiantes no debe exceder de treinta y cinco.

La Secretaría evaluará la calidad de los servicios educativos de acuerdo a los criterios establecidos por la misma, de conformidad con la normativa aplicable.

#### PERTINENCIA EDUCATIVA

Artículo 25. La pertinencia de la acción educativa y la prestación de los servicios educativos deberán vincular los objetivos y contenidos de los planes y programas de estudios con las necesidades de formación integral de los educandos.

#### OBJETIVOS EDUCATIVOS Y NECESIDADES

Artículo 26. En los servicios educativos que se impartan en la entidad deberá procurarse el logro de los objetivos hacia los educandos, así como la relación entre el cumplimiento de los mismos para la satisfacción de las necesidades individuales, sociales, lingüísticas y culturales de la población y el adecuado aprovechamiento de los recursos del Sistema Educativo Estatal.

#### ACCIONES PARA ELEVAR LA CALIDAD

Artículo 27. Las instituciones del Sistema Educativo Estatal se proyectarán y vincularán con la comunidad de la que formen parte, para elevar la calidad de la educación que imparten.

#### CONVENIOS CON EL SECTOR PRODUCTIVO

Artículo 28. La Secretaría, los organismos descentralizados del sector educativo, los ayuntamientos y los particulares que presten el servicio educativo podrán promover convenios con el sector productivo para:

- I. Vincular los programas educativos con las necesidades del sector productivo;
- II. Facilitar la integración de los educandos al mercado de trabajo;
- III. Desarrollar proyectos comunes en beneficio de la sociedad; y
- IV. Establecer fuentes complementarias de financiamiento que apoyen los programas educativos, en especial a los compensatorios.

### Capítulo III

#### Servicio social

#### PRESTACIÓN DEL SERVICIO SOCIAL

Artículo 47. En la entidad, el servicio social se prestará en los términos de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias correspondientes.

Es objeto del servicio social, permitir a los beneficiados directamente por los servicios educativos, consolidar su formación académica, llevando a la práctica sus conocimientos adquiridos sobre ciencia, técnica y cultura, tomando conciencia de la realidad internacional, nacional y de la entidad, en un ámbito de solidaridad, reciprocidad y trabajo comunitario.

#### OBLIGATORIEDAD DEL SERVICIO SOCIAL

Artículo 48. La prestación del servicio social será obligatoria e inmutable para quienes cursen la educación media superior y la superior en el nivel de licenciatura y en opciones terminales previas a la conclusión de la misma.

Los educandos prestarán su servicio social en programas y actividades que sean acordes a sus posibilidades, capacidades y nivel del tipo educativo que cursen.

#### REQUISITO PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO

Artículo 49. La prestación del servicio social será requisito indispensable para la obtención del título o grado académico, en los términos de las disposiciones normativas aplicables.

Para el caso de especialidades, maestrías o doctorados, la implementación y duración del servicio social será potestativa para las instituciones educativas que impartan estos niveles.

#### TÍTULO CUARTO

##### SISTEMA EDUCATIVO ESTATAL

###### Capítulo I

###### Integración y funcionamiento del sistema educativo estatal

##### INTEGRACIÓN DEL SISTEMA

Artículo 54. Integran el Sistema Educativo Estatal:

- I. Personas:
  - a) Los educandos;
  - b) Los educadores;
  - c) Los padres de familia, tutores o quienes ejerzan la patria potestad;
  - d) El personal de apoyo; y
  - e) El personal directivo.
- II. Instituciones:
  - a) Las instituciones educativas de la entidad;
  - b) Las instituciones particulares con autorización o con reconocimiento de validez oficial de estudios;
  - c) Las universidades e instituciones de educación superior a las que la Ley otorgue autonomía;
  - d) Los órganos colegiados en materia técnico-pedagógica;
  - e) Las instancias de apoyo a la educación;
  - f) Los ayuntamientos;
  - g) La Secretaría;
  - h) Los organismos descentralizados del sector educativo;
  - i) El Ejecutivo Estatal; y
  - j) El Consejo Estatal Técnico de Educación, de conformidad con la Ley General de Educación.
- III. Elementos educativos:
  - a) Los planes;
  - b) Los programas;

- c) Los proyectos educativos;
- d) Los materiales educativos; y
- e) El calendario escolar.

#### OBLIGACIONES DE LOS EDUCANDOS

Artículo 55. Los educandos deberán cumplir con la normatividad que regula su acceso, permanencia, promoción y egreso del Sistema Educativo Estatal.

#### FORMACIÓN INTEGRAL DE LOS EDUCANDOS

Artículo 56. Los educandos, en forma individual o colectiva, sin perjudicar la prestación del servicio educativo, podrán realizar actividades tendientes al logro de su formación integral y para mejorar sus instituciones. De conformidad con la reglamentación aplicable podrán participar, atendiendo a su formación democrática, en la toma de las decisiones que les competan absteniéndose de intervenir en asuntos de carácter técnico, laboral y administrativo.

#### Capítulo IV

##### Elementos educativos

#### PLANES DE ESTUDIO

Artículo 83. Los planes de estudio son los documentos oficiales en los que se constituye una relación detallada de los programas de cada una de las materias o asignaturas de un determinado nivel de estudios, de conformidad con lo previsto en el artículo 3o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Ley General de Educación y demás disposiciones normativas aplicables.

#### PROGRAMAS DE ESTUDIOS

Artículo 84. Los programas de estudios contendrán los propósitos específicos de aprendizaje de cada asignatura o unidades de trabajo dentro de un plan de estudios, las secuencias de aprendizaje, los criterios y procedimientos de evaluación y acreditación, así como las sugerencias didácticas, metodológicas, técnicas, actividades y materiales educativos que permitan lograr los objetivos establecidos.

#### Capítulo V

##### Tipos, niveles, modalidades y servicios de educación

#### VINCULACIÓN DE LOS NIVELES EDUCATIVOS

Artículo 90. El Sistema Educativo Estatal deberá vertebrar los niveles educativos que lo integren, el aprendizaje progresivo, la investigación científica y tecnológica, además de vincular la interrelación en todos los niveles con la vida social y productiva, así como alentar el fortalecimiento y la difusión de la cultura estatal, nacional y universal.

#### ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN

Artículo 91. Los tipos y niveles de educación se estructurarán y organizarán correspondiendo a las diversas etapas o fases del desarrollo del educando.

#### TIPOS Y NIVELES

Artículo 92. Los tipos de educación se estructurarán de la siguiente manera:

- I. El tipo básico estará integrado por:
  - a) Nivel Preescolar;
  - b) Nivel Primaria; y
  - c) Nivel Secundaria.
- II. El tipo medio superior estará integrado por:
  - a) Nivel de Bachillerato;
  - b) Los demás niveles equivalentes a bachillerato; y
  - c) Educación profesional que no requiera bachillerato o sus equivalentes.
- III. El tipo superior estará integrado por:
  - a) Las opciones terminales previas a la conclusión de la licenciatura;
  - b) La educación normal en todos sus niveles y especialidades;
  - c) Licenciatura;
  - d) Especialidad;
  - e) Maestría; y
  - f) Doctorado.

## Capítulo VIII

### Educación media superior y superior

#### FINALIDADES DE LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

Artículo 107. La educación media superior es el eje articulador entre la educación básica y la educación superior, y permite al educando desarrollarse en el campo productivo; tiene las siguientes finalidades:

- I. Garantizar una mayor pertinencia y calidad educativa en un marco de diversidad de los subsistemas y modalidades educativos; y
- II. Contribuir a la formación de personas con conocimientos y habilidades que definan su desarrollo personal, así como con actitudes y valores que tengan un impacto positivo en su vida, comunidad y en la entidad.

#### SECUNDARIA

Artículo 108. La secundaria es el antecedente obligatorio de la educación media superior.

Los servicios que presten las instituciones del tipo medio superior, deberán cumplir con los objetivos señalados en los planes y programas de estudio que establezca o reconozca la autoridad educativa competente.

(F. DE E., P.O. 28 DE OCTUBRE DEL 2011)

#### EDUCACIÓN SUPERIOR

Artículo 112. La educación superior será la que se imparte después del bachillerato o de sus equivalentes.

#### FUNCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Artículo 113. Las universidades e instituciones de educación superior, deberán realizar las funciones sustantivas siguientes:

- I. Docencia;
- II. Investigación;
- III. Extensión; y
- IV. Difusión de la cultura.

Para el cumplimiento de lo anterior, las universidades e instituciones de educación superior, atenderán a los principios establecidos en el artículo 3o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, respetando la libertad de cátedra y de investigación, el libre examen y la discusión de las ideas.

#### IMPULSO A LA INVESTIGACIÓN

Artículo 114. La Secretaría impulsará la investigación científica y tecnológica entre las universidades e instituciones de educación media superior y superior.

#### ACCIONES DE LA SECRETARÍA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR Y SUPERIOR

Artículo 119. La Secretaría coordinará, planeará y evaluará la educación media superior y superior en la entidad. Así mismo, promoverá, apoyará y fortalecerá el desarrollo de las acciones de vinculación de las instituciones públicas con los sectores social y productivo.

La Secretaría se apoyará en las comisiones estatales de planeación, integradas como órganos de consulta y apoyo en materia de coordinación, planeación y evaluación de la educación media superior y superior en la entidad. Asimismo, la Secretaría, atendiendo a sus directrices institucionales y considerando el objeto de las referidas comisiones, formará parte de éstas y podrá otorgar apoyos para el cumplimiento de sus fines.

#### COMISIONES ESTATALES

Artículo 120. Las instituciones de educación media superior y superior podrán formar parte de las comisiones estatales a que se refiere el artículo anterior, constituidas para cada uno de estos tipos educativos.

Para ser integrante de estas comisiones, las instituciones educativas deberán cumplir los requisitos que señalen las disposiciones normativas que las regulen.

#### Normatividad Institucional

Con relación a las disposiciones normativas vigentes para nuestro ámbito institucional, la Ley Orgánica de la Universidad de Guanajuato define la Misión y los principios que regirán su acción educativa en su Artículo 4º:

*En la Universidad de Guanajuato, en un ambiente abierto a la libre discusión de las ideas, se procurará la formación integral de las personas y la búsqueda de la verdad, para la construcción de una sociedad libre, justa democrática, equitativa, con sentido humanista y conciencia social. En ella regirán los principios de libertad de cátedra, libre investigación y compromiso social y prevalecerá el espíritu crítico, pluralista,*

*creativo y participativo.*<sup>5</sup>

Las funciones esenciales de la Universidad de Guanajuato se describen en el Artículo 5º del anterior ordenamiento, y consisten en:

- I. *La educación en los niveles que ella determine;*
- II. *La investigación científica, tecnológica y humanística, en cualquier área del conocimiento, en relación con las necesidades locales, regionales, nacionales y del saber universal; y la realización de la investigación científica, tecnológica y la humanística, así como la creación artística, en cualquier área del conocimiento, en relación con las necesidades locales, regionales, nacionales y del saber universal; y*
- III. *La creación, promoción y conservación de las expresiones del arte y la cultura; la preservación, la difusión y el acrecentamiento de los valores, así como la extensión a la sociedad de los beneficios de la ciencia y la tecnología.*<sup>6</sup>

En el Estatuto Académico, ordenamiento reglamentario de los artículos 4º y 5º, señalados arriba, describe en su Artículo 7º que los planes y programas de las actividades académicas de la Universidad atenderán a lo siguiente:

- I. Vigencia de los conocimientos impartidos;
- II. Atención a las necesidades de formación de profesores y estudiantes;
- III. Avances en la disciplina y área específica; y
- IV. Ejercicio sensible, reflexivo, crítico, propositivo y creativo sobre la atención y solución de las necesidades y problemas del entorno.<sup>7</sup>

En su artículo 4º se establece la necesaria vinculación entre las tres funciones sustantivas para el desarrollo de cualquier PE:

*La docencia, la investigación y la extensión se desarrollarán vinculadas entre sí para generar, transmitir y difundir el conocimiento y la cultura de manera participativa, dentro de un marco de flexibilidad e interdisciplinariedad.*

Este mismo estatuto en su Artículo 8º se indica que el proceso educativo buscará:

- I. *Estimular en los profesores y estudiantes sus capacidades inventivas, de conciencia social, de liderazgo, la formación profesional para el trabajo y colaboración con sus semejantes, desarrollando en ellos el conocimiento y aplicación de los valores que los hagan participar en la cultura universal y los identifiquen con la cultura nacional;*

---

5 Universidad de Guanajuato. Normatividad Vigente de la Universidad de Guanajuato. Ley Orgánica de la Universidad de Guanajuato, 2008.

6 Ibid.

7 Universidad de Guanajuato. Normatividad Vigente de la Universidad de Guanajuato. Estatuto Académico de la Universidad de Guanajuato, 2008.

- II. *Fomentar el cumplimiento de la misión y los valores universitarios, desarrollándose las asignaturas con el más alto nivel académico, tanto en los métodos de enseñanza-aprendizaje como en los contenidos a impartir;*
- III. *Impulsar la investigación y la extensión en sus diversas modalidades, como estrategia educativa que permita la vinculación de los aprendizajes a los distintos componentes del entorno.*<sup>8</sup>

Sobre el objetivo de la educación superior en la Universidad de Guanajuato, el artículo 26, en su párrafo segundo señala:

*La licenciatura tendrá como objetivo proporcionar al estudiante elementos científicos, tecnológicos, humanísticos o artísticos dentro de un área específica del conocimiento, y una formación ética y cultural que lo capacite para prestar servicios profesionales en beneficio de la sociedad.*

La orientación filosófica que la Institución se ha comprometido a impulsar en sus tareas educativas, y están definidos como ideas-valor dentro de la Misión de la misma. La Ley Orgánica Universitaria vigente define los valores y principios rectores como parte de la filosofía institucional en sus artículos 3 y 4:

*Entre los valores principales derivados de la Misión se establecen:*

- La verdad
- La libertad
- El respeto
- La responsabilidad
- La justicia

Principios rectores:

También derivados de la Misión se definen los principios rectores del quehacer universitario: libertad de cátedra, libre investigación, compromiso social, y promoción del espíritu crítico, pluralista, creativo y participativo.

A ellos se añade el principio de calidad que se refleja en todas las actividades que realiza la institución, a través de sus servicios y la eficiencia de sus procesos, en un contexto de evaluación y mejora continuos.<sup>9</sup>

A nivel institucional, la Universidad de Guanajuato en su Plan de Desarrollo Institucional 2010-2020 (PLADI) describe una serie de políticas que orientan su labor educativa. En cuanto a su Visión para el año 2020 precisa que:

La Universidad de Guanajuato es reconocida por la comunidad académica internacional como una de las 100 mejores instituciones en el mundo. Esto significa que la Universidad deberá caracterizarse en este

---

<sup>8</sup> Ibid.

<sup>9</sup> Universidad de Guanajuato. Normatividad vigente. Ley Orgánica, 2008.

año por un conjunto de atributos igualmente relevantes [...].<sup>10</sup>

Con base en dicha Visión, se establecen 15 atributos, cada uno con sus políticas y estrategias.

El PLADI definió, asimismo, los siguientes planes prioritarios, dentro de los cuales se desplegará el PE, a saber:

- Programa de información, planeación, evaluación y seguimiento institucional
- Programa de comunicación estratégica de la Universidad
- Programa de Estudios sobre la Universidad
- Programa de participación social
- Programa de colaboración, intercambio académico e internacionalización
- Programa de investigación e innovación científica y tecnológica
- Programa de fortalecimiento de la planta académica
- Programa de adecuación e instrumentación del Modelo Educativo
- Programa de desarrollo de la comunidad universitaria
- Programa de incremento de la matrícula
- Programa de educación continua
- Programa de cultura y arte
- Programa para la ampliación, modernización, mantenimiento y utilización de la infraestructura
- Programa de gestión efectiva
- Programa de medio ambiente y sustentabilidad

### 3 IMPACTO DEL PROGRAMA EDUCATIVO

#### 3.1 Producción Académica

##### 3.1.1 Estudiantes

Algunos ejemplos de la producción académica de los estudiantes de la Licenciatura en Computación, de los últimos años, se muestran en la Tabla 3.1.1.a.

Tabla 3.1.1.a Ejemplos de producción académica de los estudiantes

Tipo de producción	Modalidad de participación	Contexto	Año
--------------------	----------------------------	----------	-----

<sup>10</sup> Ver Universidad de Guanajuato. *Plan de Desarrollo Institucional 2010-2020*, pp. 129-171.

Poster en congreso: "Dual Sphere-Unfolding Method for Single Pass Omni-directional Shadow Mapping". International Conference & Exhibition on Computer Graphics and Interactive Techniques. (SIGGRAPH)	Autores	Internacional	2011
Proyecto: "Caracterización de coloración de vértices en un grafo bajo ciertas suposiciones de conectividad" en el 2o. Taller de Matemáticas Discretas, UNAM-Juriquilla.	Desarrolladores	Nacional	2015
Proyecto: "GameCoder Engine"	Desarrolladores	Internacional	2015
Ponencia: "Motion Planning: qué es y por qué lo podríamos tener hasta en la sopa". Seminario Junior de Estudiantes del Departamento de Matemáticas de la UG.	Ponente	Municipal	2016
Participación: Agua Hackaton. Centro Fox	Desarrolladores	Nacional	2017
Ponencia: "¿Qué tan grandes son las cosas?"	Ponente	Municipal	2017
Artículo en congreso: "A distributed exploration algorithm for unknown environments with multiple obstacles by multiple robots." IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS)	Autor	Internacional	2017
Artículo en congreso y Ponencia: "Probabilistic Global Scale Estimation for MonoSLAM Based on Generic Object Detection". Intl. Workshop on Visual Odometry & Computer Vision Applications Based on Location Clues. Hawaii. CVPR 2017.	Autor y Ponente	Internacional	2017

### 3.1.2 Profesores

Se incluyen en la Tabla 3.1.2.a algunos ejemplos de la producción académica de los profesores de la Licenciatura en Computación:

Tabla 3.1.2.a. Producción Académica de Profesores

Tipo de producción	Modalidad de participación	Contexto	Año
Artículo de Revista: C. Valero. "Efficient Surface Triangulation using the Gauss Map." International Journal of Computer Mathematics. Vol. 90, Issue 13, (2013), no. 7, 1381-1396.	Autor	Internacional	2013

Artículo de Congreso: J.G. Rangel Ramírez, D. Lange, P. Charalambous, C. Esteves, J. Pettré. "Optimization-based Computation of Locomotion Trajectories for Crowd Patches". Motion in Games. L.A., California.pp 7-16	Autor	Internacional	2014
Artículo de Congreso: M. García, O. Stasse, J-B. Hayet. "Vision-driven walking pattern generation for humanoid reactive walking", IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA2014), p.p. 216-221.	Autor	Internacional	2014
Artículo de Revista: J.E. Santoyo-Morales, R. Hasimoto-Beltrán. "Video Background Substraction in Complex Environments". Journal of Applied Research and Technology. 12(3), p.p. 527-537	Autor	Internacional	2014
D. Jacobo, U. Ruíz, R. Murrieta-Cid, H. Becerra, J.L. Maroquín. "A Visual Feedback-based time-optimal motion policy for capturing an unpredictable evader". International Journal of Control.	Autor	Internacional	2014
Artículo de Revista: M. García, O. Stasse, J-B. Hayet, C. Dune, C. Esteves, J-P. Laumond. "Vision-guided motion primitives for humanoid reactive walking: Decoupled versus coupled approaches". International Journal of Robotics Research. Vol 34(4-5) (2015), 402-419.	Autor	Internacional	2015
Ponencia: JR.Patiño, A.Ramírez-Manzanares, J.Peña, H.Zhang. "Validating Particle Dynamics in Monte Carlo Diffusion Simulation using the Finite Element Method". Annual Meeting of the International Society of Magnetic Resonance in Medicine. Hawaii, EUA.	Ponente	Internacional	2017

### 3.2 Estudio de egresados y empleadores

De las generaciones que ingresaron de 1998 a 2011 en la División de Ciencias Naturales y Exactas del Campus Guanajuato han egresado 39 estudiantes de la Licenciatura en Computación. El egreso por semestre es variable, y debido a que la mayoría de los egresados tienen un perfil académico de muy alto nivel no sólo en el ámbito nacional sino en el internacional, se tiene en ellos candidatos con muy altas posibilidades integrarse a la industria en empresas líderes en el ramo de la tecnología. A la fecha, la mayoría de nuestros egresados laboran en el extranjero. La tabla 3.2.a muestra el número de egresados por año.

Tabla 3.2.a. Número de egresados y titulados de la Licenciatura en Computación por ciclo escolar de 1998 a 2011

Año de Ingreso	Número de estudiantes ingresados	Número de estudiantes egresados	Número de estudiantes titulados
----------------	----------------------------------	---------------------------------	---------------------------------

<b>1998</b>	2	2	1
<b>1999</b>	4	4	4
<b>2000</b>	4	3	3
<b>2001</b>	1	0	0
<b>2002</b>	14	4	4
<b>2003</b>	4	1	1
<b>2004</b>	3	0	0
<b>2005</b>	8	3	3
<b>2006</b>	6	3	2
<b>2007</b>	11	8	6
<b>2008</b>	7	6	1
<b>2009</b>	5	1	0
<b>2010</b>	6	2	2
<b>2011</b>	6	2	1
<b>Total</b>	81	39	28

La opinión y experiencia de los egresados son de suma importancia para contribuir al mejoramiento de la actual realidad universitaria; con estas, se logra mejorar indicadores de calidad para llegar a los altos estándares nacionales e internacionales, con la finalidad de contribuir de manera significativa en el desarrollo económico, social y humano del país. Lo anterior, da pertinencia y factibilidad a los programas educativos.

De acuerdo a los registros históricos de egresados, la tabla 3.2.b muestra las diversas actividades a las que se han insertado posterior a sus estudios en la Licenciatura en Computación:

**Tabla 3.2.b. Actividades actuales (marzo, 2017) de los egresados de la Licenciatura en Computación con año de ingreso 1998 a 2011**

Porcentaje	Actividad
66.1%	Trabajan en la industria y/o gobierno
13.1%	Realizan estudios de posgrado
7.8%	Trabajan en la Academia
7.8%	Iniciaron un negocio que tiene que ver con su formación
5.2%	Trabajan en algo que no tiene que ver con su formación

De acuerdo al seguimiento de egresados, al buscar trabajo estos lo encuentran en promedio antes de 6 meses, el 95% de los egresados manifestaron que la actividad en que se desempeñan actualmente, requiere la formación y competencias profesionales del Licenciado en Computación. Igualmente

consideran que hay total coincidencia en las labores de trabajo con la profesión.

En general, el 58% considera que el nivel de satisfacción en cuanto a su formación recibida por la División de Ciencias Naturales y Exactas es excelente, el 42% consideró que fue buena, el 0% consideró que fue regular, mala y/o deficiente.

De la encuesta a los egresados se detectan las siguientes fortalezas del programa:

- Excelencia académica con buen nivel internacional.
- Profesores altamente capacitados.
- Realización de trabajo de tesis para la titulación.
- Flexibilidad del plan de estudios para especializarse en algún área específica.
- La relación con el Centro de Investigación en Matemáticas, A.C.
- Llevar UDA de otra facultad.
- Alta probabilidad para ser contratados en empresas de reconocido prestigio internacional en el campo de las ciencias de la computación (Microsoft, Google, Amazon, entre otros) o admitidos a posgrados de alta calidad a nivel internacional.
- El ambiente de trabajo es muy favorable para estudiar computación. En general, los estudiantes demandan alto nivel de profundidad en los cursos.
- Buen nivel de los cursos de inglés impartidos en DEMAT.
- Diversidad cultural. Se tienen estudiantes de todo el país e incluso del extranjero.

Por otro lado, de las consultas a los egresados podemos mencionar las siguientes sugerencias para una posible mejora del programa:

- Buscar la interacción con la industria.
- Aumentar el número de UDA básicas de computación.
- Cuidar la buena impartición de los cursos básicos.
- Demandan un papel más activo del tutor.
- Mejorar el apoyo a egresados
- Aumentar los ejemplos de aplicaciones a las ciencias de la computación en las UDA de matemáticas básicas.

Por último, en la Tabla 3.2.b se resumen los conocimientos y las competencias que los egresados consideran importante modificar y actualizar en el plan de estudios para un mejor desempeño laboral.

Tabla 3.2.b. Sugerencias de modificaciones en el plan de estudios

Conocimientos	Modificación
Nivel de los cursos	Mantener
Cursos aplicados	Ampliar
Interacción/relación con la industria	Ampliar
Perfil de egreso	Diversificar

Los resultados muestran la pertinencia del programa educativo, su evaluación y la pertinencia de su rediseño curricular.

### 3.3 Estudios de seguimiento y evaluación continua

Dado que la mayoría de los estudiantes vienen de diferentes partes de la República Mexicana, se encuentran confrontados a vivir solos y a administrarse económica y académicamente sin ayuda de sus padres por primera vez. El CIMAT, a través del convenio con la UG, da a los estudiantes de excelencia académica una beca mensual que les permite cubrir sus gastos básicos. Los principales problemas económicos de los estudiantes vienen entonces cuando éstos no obtienen el promedio necesario para mantener esta beca o cuando no cuentan con el apoyo familiar necesario para asegurar su subsistencia en Guanajuato.

Otra particularidad de los estudiantes es que, dada la naturaleza de los programas y que el ingreso es en su mayoría de estudiantes muy dedicados, que han participado en Olimpiadas de Informática y/o Matemáticas durante su preparatoria, están acostumbrados a mantener promedios muy altos. El ambiente de trabajo en la Licenciatura es por lo mismo altamente competitivo, lo que puede ser difícil para algunos estudiantes a quienes les cuesta más trabajo integrarse con sus compañeros, lo que lleva en algunos casos a problemas psicológicos.

Por último, dada la elevada carga de trabajo, la mala organización del tiempo y que, dado el perfil de ingreso a la Licenciatura, muchos de los estudiantes son apasionados de los videojuegos, los principales problemas de salud son los relacionados a un modo de vida sedentario: estrés, depresión, mala alimentación y falta de ejercicio.

Por todas estas razones, se considera que el fortalecimiento del programa de tutorías es fundamental en el Programa para dar seguimiento a los estudiantes, principalmente al inicio de su carrera, cuando se acumulan los factores antes mencionados para ayudarles en lo posible a tener una transición más suave a su vida de adultos y detectar problemas de esta índole.

Las UDA con mayor índice de reprobación para los estudiantes son Matemáticas Elementales y Cálculo Diferencial e Integral I. Se cree que esto se debe a que, como se comentó anteriormente, estas UDA, de primer semestre, se imparten en una etapa de transiciones importantes para los estudiantes. Además, estas UDA buscan inculcar las bases de un pensamiento matemático, crítico y formal en los estudiantes; esto requiere un cambio de paradigma de pensamiento que requiere una madurez que no todos los estudiantes tienen al ingreso al Programa. Se considera replantear el contenido de estos cursos por parte de los profesores tomando en cuenta los problemas mencionados.

En cuanto a la movilidad de los estudiantes durante sus estudios de Licenciatura, la Tabla 3.3.a se muestran algunos ejemplos que tuvieron lugar del 2010 al 2017:

Tabla 3.3.a. Movilidad de estudiantes del 2010 al 2017

Tipo y destino de movilidad	Modalidad de participación	Contexto	Año
Estancia de Verano de Investigación: Universidad de Texas en Dallas.	Participante	Internacional	2010
Intercambio académico. Universidad de Quebec - École de Technologie Supérieure.	Participante	Internacional	2011
Estancia de Investigación, 4 meses. Universidad de Auckland, Nueva Zelanda	Participante	Internacional	2013
Estancia de Verano de Investigación: Fields Undergraduate Summer Research Program. "Quantifier Elimination on Theories of C*-algebras".	Participante	Internacional	2014
Práctica Profesional en Microsoft, Redmond, WA. EUA	Participantes	Internacional	2014
Práctica Profesional en Microsoft, Redmond, WA. EUA	Participantes	Internacional	2015
Estudiante Voluntario. International Conference & Exhibition on Computer Graphics and Interactive Techniques (SIGGRAPH)	Participante	Internacional	2015
Práctica Profesional en Microsoft, Redmond, WA. EUA	Participante	Internacional	2016
Práctica Profesional en Microsoft, Redmond, WA. EUA	Participantes	Internacional	2017
Estancia de Verano de Investigación: Universidad de Texas en Dallas.	Participante	Internacional	2010
Intercambio académico. Universidad de Quebec - École de Technologie Supérieure.	Participante	Internacional	2011
Estancia de Investigación, 4 meses. Universidad de Auckland, Nueva Zelanda	Participante	Internacional	2013
Estancia de Verano de Investigación: Fields Undergraduate Summer Research Program. "Quantifier Elimination on Theories of C*-algebras".	Participante	Internacional	2014
Práctica Profesional en Microsoft, Redmond, WA. EUA	Participantes	Internacional	2014

Por otro lado, los estudiantes de la Licenciatura han participado en concursos a nivel regional, nacional e internacional, donde han representado a la UG y han obtenido buenos resultados. En la tabla 3.3.b se muestran ejemplos de participación relevante:

**Tabla 3.3.b. Ejemplos de concursos en que han participado los estudiantes entre 2010 y 2017**

Tipo y destino de movilidad	Modalidad de participación	Contexto	Año
1er. lugar en la final México y Centroamérica del concurso de programación ACM-ICPC	Equipo participante	Internacional	2010

1er. lugar en la final México y Centroamérica del concurso de programación ACM-ICPC	Equipo participante	Internacional	2011
Participación: Final mundial del concurso de programación ACM-ICPC. Orlando, Florida, EUA.	Equipo participante	Internacional	2011
Participación: Final mundial del concurso de programación ACM-ICPC. Varsovia, Polonia.	Equipo participante	Internacional	2012
8o. lugar en la final México y Centroamérica del concurso de programación ACM-ICPC	Equipo participante	Internacional	2014
6o. y 8o. lugar en la final México y Centroamérica del concurso de programación ACM-ICPC	Equipos participantes	Internacional	2016
1er. lugar en el concurso estatal de programación Coding Cup ITSUR, Uriangato, Gto.	Participantes	Estatal	2016
2o. y 3er. lugar en el concurso estatal de programación Coding Cup ITSUR, Uriangato, Gto.	Participantes	Estatal	2017
1er. lugar en la final México y Centroamérica del concurso de programación ACM-ICPC	Equipo participante	Internacional	2010
1er. lugar en la final México y Centroamérica del concurso de programación ACM-ICPC	Equipo participante	Internacional	2011
Participación: Final mundial del concurso de programación ACM-ICPC. Orlando, Florida, EUA.	Equipo participante	Internacional	2011
Participación: Final mundial del concurso de programación ACM-ICPC. Varsovia, Polonia.	Equipo participante	Internacional	2012
8o. lugar en la final México y Centroamérica del concurso de programación ACM-ICPC	Equipo participante	Internacional	2014
6o. y 8o. lugar en la final México y Centroamérica del concurso de programación ACM-ICPC	Equipos participantes	Internacional	2016

En cuanto a los convenios con que cuenta el Programa, el principal es el convenio con el Centro de Investigación en Matemáticas, A.C. (CIMAT). Este permite a los estudiantes, entre otras cosas, a acceder:

- al programa de becas de licenciatura mientras el presupuesto lo permita;
- a un gran número de eventos especializados en todas las áreas de la Computación, las Matemáticas Básicas y la Probabilidad y Estadística;
- a las instalaciones (salones, biblioteca, auditorios, cafetería, etc.)

Este convenio permite además que los investigadores del CIMAT sean profesores en la Licenciatura en Computación Matemática de la División de Ciencias Naturales y Exactas.

Otros convenios de vinculación son aquellos propios con los que cuenta la Universidad de Guanajuato, que a su vez se extienden la Licenciatura para ampliar las oportunidades de los estudiantes.

La evaluación del profesorado es un tema importante para mantener la calidad del programa. Existen varios mecanismos de evaluación implementados por varias vías para que la planta académica se fortalezca y evalúe. Ejemplos de esto son:

- La Universidad de Guanajuato realiza cada semestre la encuesta de Evaluación Docente, en la que los estudiantes y coordinadores de programa evalúan a los profesores en relación a los cursos que impartieron ese semestre.
- La Universidad de Guanajuato, cuenta con sus propios mecanismos de evaluación global de los profesores. Esto se lleva a cabo anualmente en conjunto con la solicitud de estímulos de productividad.
- La mayoría de los profesores, tanto de tiempo completo como parcial, pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Esto hace que su productividad académica y de investigación sean evaluadas por CONACyT regularmente.
- La mayoría de los profesores del DEMAT cuentan con el Perfil Deseable de PRODEP, lo que hace que la Secretaría de Educación Pública evalúe regularmente el perfil y avance de estos.
- La Universidad de Guanajuato ha implementado un tabulador de horas requeridas de docencia con cargas menores para los profesores que cuenten con nombramientos en el SNI y PRODEP. Considerar esto en la distribución de la carga docente permite, en principio, contar con tiempo para actualizarse en sus áreas respectivas de investigación.

La evaluación y mejora continua de la Licenciatura son elementos importantes para el mantenimiento de la calidad del programa, por lo que se presta especial atención a los aspectos mencionados en este apartado. Mediante el monitoreo y el diálogo con los estudiantes y el profesorado, la intención es lograr la implementación de acciones que respondan a las necesidades que surjan durante la estancia de los estudiantes en la Universidad de Guanajuato, de manera que estos logren desarrollar al máximo sus capacidades y aprovechar las oportunidades que ofrece la Licenciatura.

### **3.4 Resultados de la evaluación externa**

En mayo del 2001 se llevó a cabo un proceso de evaluación externa, con el fin de detectar las fortalezas y áreas de oportunidad del Programa, de manera que a través de la retroalimentación recibida se pudieran implementar acciones que llevaran a la mejora del mismo. Las principales fortalezas que se detectaron, y que se tiene previsto mantener o incrementar son:

- La mayoría de los profesores asociados a la Licenciatura en Computación Matemática tienen el grado de doctor, lo que garantiza la calidad de la formación que reciben los estudiantes.
- Todo estudiante tiene un tutor y existe un programa permanente de asesoría diaria a quienes la soliciten, actividad que permite acompañar a los estudiantes durante su paso por la universidad para orientarles oportunamente.

- Más del 80% de los estudiantes está becado, permitiendo que aquellos estudiantes que más lo necesiten puedan contar con estudios universitarios de calidad.
- Los profesores reciben retroalimentación sobre las evaluaciones de sus cursos, lo que les permite detectar sus fortalezas y áreas de oportunidad.
- Los estudiantes han realizado su servicio social universitario y profesional, así como su tesis en lugares como: CIMAT, INEGI, Explora, INEA, CBETIS, entre otros, experiencia que les permite adentrarse en la realidad del mundo laboral.
- La gran mayoría de los estudiantes asiste a otras Sedes de la Universidad de Guanajuato a tomar clases, donde pueden estar en contacto con estudiantes de otras carreras, hecho que contribuye a una formación integral.
- Muchos estudiantes participan en actividades deportivas y de ayuda social de la Universidad, encontrando en ellos una oportunidad de complementar su formación con experiencias enriquecedoras a nivel personal.

En cuanto a los aspectos que durante la evaluación externa se consideraron que debían atenderse para elevar la calidad del programa, se encuentran las siguientes sugerencias:

- Elaborar y poner en marcha el proyecto general de desarrollo de la Facultad de Matemáticas, ahora Departamento de Matemáticas de manera congruente con el PLADI.
- Establecer congruencia y consistencia entre los cambios realizados al plan de estudios y los métodos y técnicas de enseñanza que se emplean. Así mismo, capacitar a los docentes a través del diseño e implementación de cursos, seminarios y talleres.
- Buscar los mecanismos para incorporar a la planta docente más profesores.
- Estructurar un sistema de información de la planta docente que atienda a la Licenciatura y hacer un monitoreo permanente de su desempeño para disponer de elementos que permitan llevar a cabo el proceso de planeación-desarrollo-evaluación.
- Elaborar un proyecto de desarrollo del personal académico.
- Buscar fuentes de financiamiento externo para dotar de infraestructura física adecuada a la carrera.
- Hacer congruente el perfil de egreso con la estructura curricular.
- Establecer un programa de seguimiento de la trayectoria escolar de egresados para atender las diferentes etapas del proceso educativo.
- Establecer un sistema de información y monitoreo que dé los elementos para la planeación-desarrollo-evaluación en el ámbito de los estudiantes.
- Fortalecer, propiciar y ampliar las posibilidades para que sus estudiantes realicen tesis y servicio social fuera de la institución, a fin de mejorar las condiciones en que se efectúe esta actividad y se propicie un mayor desarrollo y capacitación de los estudiantes.

Dado que la última evaluación externa al programa se realizó en 2001, algunas de las recomendaciones

anteriores han sido ya atendidas. El presente documento resulta de la necesidad de adecuar al Programa al Modelo Educativo actual de la Universidad de Guanajuato y del análisis interno, que considera las necesidades particulares de los estudiantes y los profesores de este Programa Educativo.

### 3.5 Mejora continua

Tomando como punto de partida los resultados de la evaluación externa, así como las áreas de oportunidad detectadas durante la autoevaluación, se propone una serie de medidas que tienen como objetivo mejorar los aspectos, mencionadas a continuación:

- Revisar el plan de estudios, añadiendo UDA obligatorias específicas a la Licenciatura en Computación Matemática para lograr que su perfil sea notablemente diferente al de la Lic. en Matemáticas.
- Buscar mecanismos para asegurar la permanencia de los profesores en el SNI y el estatus de Perfil Deseable de PRODEP.
- Fomentar en los profesores el intercambio con instituciones nacionales e internacionales.
- Contratación de nuevos profesores.
- Buscar mecanismos para alentar a los estudiantes a hacer la evaluación docente semestral para que los profesores cuenten con retroalimentación para mejorar sus cursos.
- Fomentar en estudiantes el intercambio con instituciones nacionales e internacionales.
- Solicitar fondos a los gobiernos federal y estatal para dotar de infraestructura física adecuada a la carrera.
- Desarrollar un software para la captura de la información relevante de cada estudiante, para dar seguimiento de la trayectoria escolar de egresados y atender las diferentes etapas del proceso educativo.
- Informar a los estudiantes sobre las posibilidades de interacción con el resto de la comunidad universitaria. Esto con el fin de fortalecer, propiciar y ampliar las posibilidades para que sus estudiantes realicen tesis y servicio social fuera de la institución, a fin de mejorar las condiciones en que se efectúe esta actividad y se propicie un mayor desarrollo y capacitación de los estudiantes.

Se busca aprovechar el proceso de rediseño curricular para incluir formalmente estas propuestas como parte de los procesos y actividades de la Licenciatura en Computación Matemática, de manera que se responda oportunamente a las necesidades de los estudiantes y profesores para asegurar la calidad del Programa.

## 4 CONCLUSIONES DE LA FASE I: DIAGNÓSTICO

Como conclusión, y después de haber analizado diversas variables y documentado elementos de incidencia del y en el Programa Educativo que se propone para el rediseño curricular de la Licenciatura en

Computación Matemática, se puede afirmar que el programa es relevante para la sociedad y lo seguirá siendo durante los próximos años. El desarrollo tecnológico y científico ligado al uso de las herramientas y métodos de las ciencias en computación, así como las tecnologías de la información, se manifiestan de manera cada vez mayor en la vida cotidiana y profesional de muchas personas.

Al ser esta una situación que se prevé que continúe aumentando, la sociedad solicitará cada vez más profesionales preparados para responder a las necesidades relacionadas con el uso de las computadoras, en la interpretación de datos y en el análisis de la ingente cantidad de datos e información. De acuerdo al análisis de tendencias realizado, se espera que la demanda de egresados con un perfil en computación, especialmente aquellos con una fuerte formación en matemáticas, sean muy demandados en el mundo laboral.

Debido al constante avance de la disciplina en los últimos años, es que resulta oportuno realizar un rediseño de la Licenciatura en Computación, de manera que se garantice que la formación es pertinente y responde a los contextos regional, nacional e internacional. Según el análisis de tendencias realizado, los principales avances del campo disciplinar que deben incorporarse durante el proceso de rediseño curricular, se encuentran la línea del análisis de datos, el cómputo en paralelo y las redes neuronales profundas, ya que representan algunas de las innovaciones más recientes en la disciplina y es necesario que los estudiantes cuenten con mayor formación en estos temas.

El programa educativo propuesto responde además a los planes nacionales y estatales de desarrollo, partiendo del hecho de que los especialistas en computación se convierten en agentes clave para desarrollar tecnologías pertinentes y analizar datos que permitan incidir en los diversos planes y proyectos, incrementando la efectividad de los mismos. Además, la disciplina será de gran aportación a la innovación y desarrollo científico y tecnológico, pilares para el progreso económico y social sostenible, de acuerdo al Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. En el panorama regional, el Programa responde especialmente a la necesidad de especialistas en cómputo que demanda la zona del corredor industrial del Estado de Guanajuato.

Un punto importante a destacar, es la amplitud del campo de incidencia que tienen los Licenciados en Computación Matemática. Partiendo de que las tecnologías de información se encuentran cada vez más presentes en todos los ámbitos de la vida, los egresados pueden insertarse laboralmente no sólo en empresas y organismos del ramo tecnológico, sino también en áreas, que contribuyan al desarrollo social, educativo y cultural de su entorno, ya que estas también requieren de especialistas en la disciplina. Esto puede favorecer que los egresados cuenten con condiciones de desarrollo personal, además del profesional.

En la propuesta de rediseño curricular, se toman en cuenta los resultados de la evaluación externa y la autoevaluación del programa, que aportan valiosas recomendaciones que parten de lecciones aprendidas durante la implementación del programa actual, que resulta conveniente integrar en la nueva propuesta. Esto, junto con la actualización de tendencias y avances disciplinares, brindan una ventaja al programa en relación al programa vigente. Aunado a esto, el hecho de que varios egresados estén empleados por empresas líderes en tecnologías de la información, como Microsoft y Google, resulta alentador en el sentido de las expectativas que los estudiantes pueden tener al graduarse de la UG.

El programa propuesto se sitúa entonces en un marco de pertinencia, calidad, cobertura y equidad acorde con el Plan de Desarrollo Institucional de la Universidad de Guanajuato, a través del cual se espera

conseguir la formación de recursos humanos altamente calificados con capacidad de realizar investigación y desarrollo, así como de interactuar con su medio y responder a las necesidades de la región y del país, donde la innovación y habilidades de liderazgo serán características que ayudarán al desarrollo social del entorno.

## FASE II: DISEÑO Y ESTRUCTURACIÓN CURRICULAR

### 5 MARCO CONCEPTUAL DE LA PROFESIÓN

Según el Estatuto Académico de la Universidad de Guanajuato, en el título primero Disposiciones Generales, en el capítulo I Fundamentación y Principios, en su artículo octavo, se establece que:

ARTÍCULO 8.- El proceso educativo buscará:

- I. Estimular en los profesores y alumnos sus capacidades inventivas, de conciencia social, de liderazgo, la formación profesional para el trabajo y colaboración con sus semejantes, desarrollando en ellos el conocimiento y aplicación de los valores que los hagan participar en la cultura universal y los identifique con la cultura nacional;
- II. Fomentar el cumplimiento de la misión y los valores universitarios, desarrollándose las asignaturas con el más alto nivel académico, tanto en los métodos de enseñanza aprendizaje como en los contenidos a impartir;
- III. Impulsar la investigación y la extensión en sus diversas modalidades, como estrategia educativa que permita la vinculación de los aprendizajes a los distintos componentes del entorno.

Además, en el Capítulo II Niveles Educativos, en el artículo veintiséis se estipula que:

ARTÍCULO 26.- El nivel superior comprenderá:

- I. Los programas de técnico superior u otras opciones terminales que tengan como antecedente académico el bachillerato;
- II. La licenciatura;
- III. El posgrado, éste a su vez abarcará especialidad, maestría y doctorado.

Los programas de técnico superior u otras opciones terminales que posean como antecedentes académicos el bachillerato, tendrán como objetivo proporcionar al alumno los conocimientos esenciales y fundamentalmente el desarrollo de habilidades y destrezas en un campo o especialidad profesional mediante programas de menor duración que la licenciatura, y que le permitan prestar servicios profesionales al sector productivo y social. La licenciatura tendrá como objetivo proporcionar al alumno elementos científicos, tecnológicos, humanísticos o artísticos dentro de un área específica del conocimiento, y una formación ética y cultural que lo capacite para prestar servicios profesionales en beneficio de la sociedad. La especialidad tendrá como objetivo proporcionar conocimientos en una disciplina determinada para lograr profundización y mejoramiento del ejercicio profesional. La maestría tendrá como objetivo profundizar en un área del conocimiento, desarrollar habilidades para la innovación científica, tecnológica, humanística o artística, y preparar personal capaz de participar en la docencia y la investigación. El doctorado tendrá como objetivo formar personal con una sólida preparación disciplinaria capaz de generar y transmitir conocimientos científicos, tecnológicos, humanísticos o artísticos a través de la realización de investigación original e independiente.

A partir de la naturaleza del programa propuesto y de los fines que persigue, se define al Licenciado en

Computación Matemática como un profesional capaz de razonar rigurosamente, así como de identificar los componentes más importantes en la solución algorítmica de problemas, tanto dentro de las matemáticas mismas como en las diversas áreas de aplicación, con creatividad, capacidad de abstracción y síntesis y capacidad de adaptación a entornos multidisciplinarios. En este sentido, el grado académico de la Licenciatura en Computación Matemática se encuentra claramente definido en la normatividad institucional de la Universidad de Guanajuato.

La Licenciatura en Computación Matemática toma como disciplinas fundamentales las Matemáticas y la Teoría de la Computación. Esto se hace evidente en el plan de estudios de la siguiente manera: los primeros semestres se enfocan a dar a los estudiantes los fundamentos matemáticos más importantes para su disciplina, tal como Álgebra Lineal, Cálculo, Probabilidad y Estadística, etc. En paralelo a esto se imparten también cursos de fundamentos computacionales como Estructuras de Datos y Análisis de Algoritmos. A partir del quinto semestre los estudiantes siguen cursos en los que aplican las bases adquiridas a diferentes problemas de las Ciencias de la Computación y las Matemáticas.

## 6 PRINCIPIOS PEDAGÓGICOS DEL APRENDIZAJE

El **Modelo Educativo de la Universidad de Guanajuato** supone que el aprendizaje del estudiante es el elemento primordial del proceso formativo y, en este sentido, lo concibe como un proceso libre, interno y auto-estructurante que se propicia en una dinámica social gracias a la mediación o interacción dialógica del estudiante con los otros compañeros y profesores.

La concepción de los procesos de enseñanza y aprendizaje que sustenta esta propuesta curricular se deriva de diversas corrientes de la psicología cognitiva: el enfoque psicogenético piagetiano, la teoría de los esquemas cognitivos, la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, la psicología sociocultural de Vygotsky, así como algunas corrientes instruccionales (como Bruner, por ejemplo), y a partir de todas ellas, se asume que:

El estudiante es un agente del aprendizaje, que participa activa y responsablemente en su propio proceso de aprendizaje y en ambientes que van más allá del aula, creados, recreados y guiados deliberadamente por el profesor a partir de su experiencia en la unidad de aprendizaje y en la planeación didáctica.

Los principios pedagógicos que sustentan el PE serán:

- PE flexible diseñado con perfil por competencias.
- Procesos de aprendizaje y enseñanza sustentados en principios derivados de la psicología cognitiva.
- El Estudiante como Agente del aprendizaje.
- Docencia centrada en el aprendizaje y la formación integral del estudiante.
- Metodología de la enseñanza y aprendizaje flexible.
- Evaluación Formativa

En esta propuesta curricular, el enfoque por competencias constituye un referente para orientar las acciones educativas que contribuirán a que los estudiantes construyan y desarrollen con éxito el perfil profesional planteado en el PE para responder ante los retos que plantea la sociedad del conocimiento y

de la información (Delors, 1996; Bindé, 2005) y, desde este enfoque por competencias, se asumen los siguientes principios del aprendizaje:

- Ser competente en un ámbito o actividad práctica significa, ser capaz de activar y utilizar reflexivamente los saberes para afrontar determinadas situaciones y problemas relacionados con dicho ámbito.
- Una competencia integra *distintos tipos de saberes* (habilidades prácticas y cognitivas, conocimientos factuales y conceptuales, motivación, valores, actitudes, emociones, etc.) (Coll, César: 2007)
- Las competencias, de acuerdo con Philippe Perrenoud (2008), son adquisiciones, aprendizajes construidos (no son espontáneas ni genéticas).
- Las competencias no pueden desligarse de los contextos de práctica en los que se adquieren y se aplican, pues incluso las llamadas competencias transversales se encuentran articuladas en saberes disciplinarios, tal y como ejemplifica el mismo Perrenoud (2008:46) con la competencia de análisis:
- Una persona puede tener la capacidad de análisis, pero el análisis no puede realizarse fuera de un contenido (como las disciplinas) o de un contexto (como un ámbito profesional); así, es muy probable que esta persona que sabría analizar un texto no tendría por qué saber analizar un producto químico y viceversa. Y, en el caso de que una persona lograra manejar un proceso analítico general, aplicable a todos los contenidos en los contextos más diversos, se puede formular la hipótesis de que su competencia no se constituyó inmediatamente, sino que se creó mediante la generalización, la asociación o transferencia de competencias más específicas.
- Una persona competente es la que conoce y regula sus propios procesos de aprendizaje, tanto desde el punto de vista cognitivo como emocional y puede hacer uso estratégico de sus conocimientos ajustándolos a las exigencias del contenido o tarea de aprendizaje y a las características de la situación (Bruer, 1995)
- Se adopta la acepción de competencia como la movilización reflexiva de saberes (conocimientos, habilidades, actitudes y valores) para responder a una tarea o situación en un campo profesional determinado.
- El perfil de egreso de los estudiantes del PE se define a partir de **competencias genéricas** y **competencias específicas**, asumidas de acuerdo con la definición establecida por el Proyecto Tuning.

Las **competencias genéricas** son aquellas competencias comunes a diferentes programas académicos, las cuales favorecen el desarrollo de los niveles de pensamiento de orden superior y se emplean en diferentes esferas de la vida humana (social, familiar, personal e interpersonal, académico y profesional), por lo que algunos autores también las denominan **competencias transversales**.

Competencias genéricas = Competencias transversales

Las **competencias específicas** son aquellas esenciales para la obtención de un título en particular, las que hacen que un egresado sea un profesional de un área de conocimiento específico.

Partiendo de los principios anteriores, se establece que el perfil de egreso se describe a través de

competencias específicas, las cuales implican una o más competencias genéricas. Y, además se enuncian las competencias genéricas, que deberán ser asumidas de manera transversal en todas las prácticas formativas, con el propósito de que los estudiantes construyan ciertas características profesionales y personales como parte de su identidad de egresado de esta institución.

Los siguientes principios también sustentan el proceso de aprendizaje:

- El aprendizaje es un proceso de construcción de conocimiento y la enseñanza una ayuda asistida o mediada a dicho proceso.
- El **conocimiento** es **dependiente** del **contexto**, por lo que el aprendizaje debe ocurrir en contextos relevantes.
- El **aprendizaje** es una **actividad social y dialógica** por lo cual se acepta que la cognición se distribuye socialmente: el aprendizaje **no sólo** es la **internalización del conocimiento**, sino la **transformación** de la participación de las personas en una comunidad social.
- El **diálogo** es el principal **promotor de la reflexión** y del pensamiento crítico.
- Uno de los principales propósitos del proceso formativo en el aula, será **promover en los estudiantes la toma de conciencia de lo que se ha aprendido** y la **práctica reflexiva** sobre las estrategias que utiliza en su **propio proceso de aprendizaje** (Aprender a aprender).
- La planeación del aprendizaje debe partir de los conocimientos previos del estudiante.
- Es participante activo, comprometido y realizador en su proceso de aprendizaje.
- Participa en el proceso de autoevaluación.
- Participa en el proceso de coevaluación.

La docencia centrada en el aprendizaje y en la formación integral del estudiante es aquella donde el Profesor:

- Es un facilitador del aprendizaje.
- Orienta al estudiante en su formación integral.
- Planifica los procesos de enseñanza y aprendizaje, seleccionando los contenidos disciplinares más adecuados, estableciendo las secuencias y los niveles de profundidad en que deben ser tratados, así como los indicadores de logro y las tareas que debe realizar el estudiante para desarrollar las competencias propuestas en el programa académico.
- Estimula y planifica el trabajo autónomo del estudiante
- Maneja crítica y reflexivamente las herramientas tecnológicas en la instrumentación de la enseñanza.
- Planifica y administra los instrumentos para la valoración del desempeño académico de los estudiantes.
- Actúa bajo los principios de libertad, respeto, responsabilidad y justicia.

El **Modelo Educativo de la Universidad de Guanajuato**, define la metodología de la enseñanza y aprendizaje como un proceso flexible y planificado que incorpora las etapas de diseño, desarrollo y evaluación privilegiando la formación integral del estudiante.

El proceso formativo se organiza bajo la modalidad de actividades presenciales (clases teóricas, talleres,

clases prácticas, tutorías, prácticas externas) y de actividades de trabajo autónomo del estudiante (estudio y trabajo en grupo, estudio y trabajo individual).

A partir de los planteamientos epistemológicos derivados del Modelo Educativo de la Universidad de Guanajuato, se propone el empleo de los siguientes métodos de enseñanza-aprendizaje durante el proceso formativo en este programa académico:

- Método expositivo.
- Estudio de casos.
- Resolución de ejercicios y problemas.
- Aprendizaje basado en problemas.
- Aprendizaje orientado a proyectos.
- Aprendizaje cooperativo.
- Contrato de aprendizaje.

De acuerdo con el **Modelo Educativo de la Universidad de Guanajuato**, la evaluación complementa el proceso de enseñanza y aprendizaje permitiendo evidenciar la construcción de los aprendizajes y orientando las acciones de enseñanza, por lo cual debe ser sumatoria, libre, participativa, continua e integral.

De esta manera, aquí se define a la evaluación como un proceso continuo capaz de retroalimentar a los estudiantes sobre su desempeño y a los profesores sobre la calidad de su enseñanza, y comprende los siguientes momentos:

- La *Evaluación Diagnóstica*, desarrollada al inicio del hecho educativo (inicio del curso o de un tema) y cuyo propósito consiste en proporcionar información al docente sobre las condiciones y posibilidades iniciales de aprendizaje de sus estudiantes (reconocimiento de conocimientos previos) frente a los objetivos planteados para el curso. De esta manera, el docente puede tomar decisiones de planeación de la enseñanza. Como instrumentos de este tipo de evaluación, pueden emplearse pruebas objetivas estructuradas. Por otra parte, es importante dar a conocer los resultados a los estudiantes, para que tomen conciencia de su situación desde el inicio del proceso académico.
- La *Evaluación Formativa*, desarrollada durante el proceso de enseñanza y aprendizaje (se puede considerar oportuna en un momento crítico, al concluir un contenido o al introducir el empleo de alguna nueva herramienta, etc.). El objetivo de este tipo de información consiste en apoyar al docente en la toma de decisiones para orientar las acciones educativas durante el proceso, además de informar al estudiante sobre su avance o nivel de logro orientándose en la reflexión sobre su propio proceso de aprendizaje. Algunos de los instrumentos empleados para la evaluación formativa son: la prueba informal (examen sorpresa, sin que sea el único instrumento; tampoco debe ser aplicado con carácter punitivo, atendiendo a que no sólo se evalúan conocimientos), el portafolio de evidencias, registros de observaciones y el examen práctico entre otros. Se recomienda, además la coevaluación y la autoevaluación durante este proceso.
- La *Evaluación Sumativa* tiene lugar al final del curso o al concluir un contenido o bloque (parciales) y su objetivo es orientar la toma de decisiones para la asignación de una calificación que certifica

el desempeño académico del estudiante. Para obtener esta evaluación se recomienda utilizar diferentes tipos de pruebas o evidencias del desempeño académico del estudiante, ponderadas de acuerdo con criterios objetivos y no emplear únicamente el examen.

Finalmente, es pertinente hacer hincapié en la necesidad de involucrar a los estudiantes en la evaluación de sus competencias; en la necesidad de que el profesor desarrolle la observación formativa para retroalimentar a los estudiantes y, en la importancia de pasar de la evaluación individual a la valoración de los desempeños y competencias colectivas (Perrenoud, 2008).

## **7 COMPETENCIA CURRICULAR**

El Programa pretende formar integralmente Licenciados en Computación Matemática, con conocimientos, habilidades, actitudes y valores que les permitan analizar problemas reales y abstraerlos para obtener modelos matemáticos, especificar algoritmos e implementarlos en sistemas eficientes y robustos. Se espera que los egresados, a través de su ejercicio profesional contribuyan al mejoramiento de las condiciones de vida de la sociedad, proponiendo soluciones originales que utilicen y hagan avanzar la tecnología y faciliten el manejo de información todo esto con un alto sentido de la responsabilidad, ética y espíritu de servicio a la comunidad.

## **8 ORIENTACIÓN DEL PROGRAMA**

De acuerdo al Programa de Mejoramiento del Profesorado de las Instituciones de Educación Superior, la Licenciatura en Computación Matemática se ubica en los programas de perfil Científico Básico. El plan de estudio de este programa educativo se conforma mayoritariamente por cursos básicos de ciencias y requieren atención de pequeños grupos de estudiantes en cursos y seminarios.

## **9 SISTEMA DE DOCENCIA**

El sistema de docencia adecuado para la Licenciatura en Computación Matemática es el escolarizado, uno de los sistemas de docencia establecidos en la Universidad de Guanajuato, según el artículo 22 de su estatuto académico. Este sistema es indispensable para lograr el objetivo curricular y el perfil de egreso establecido en el programa.

## **10 PERFIL DE EGRESO**

Un Licenciado en Computación Matemática será capaz de razonar rigurosamente, así como de identificar los componentes algorítmicos y tecnológicos más importantes en la solución de problemas, tanto dentro

de las ciencias de la computación mismas como en las diversas áreas de aplicación, con creatividad, capacidad de abstracción y síntesis.

El egresado de esta Licenciatura tendrá bases sólidas para efectuar trabajo en equipo y/o interdisciplinario, y conocimientos suficientes para ser aceptado en trabajos en la industria o en posgrados de excelencia, tanto en México como en el extranjero.

Para el logro de lo anterior y atendiendo a los lineamientos requeridos por el nuevo modelo educativo de la Universidad, en la presente sección se desarrollan las competencias genéricas y específicas que debe tener un egresado de la Licenciatura en Computación Matemática.

### COMPETENCIAS GENÉRICAS

De acuerdo al **MEUG**, en la descripción de una competencia profesional se enfatiza que el estudiante es el agente principal del proceso educativo, y que participa activa y responsablemente durante su trayecto formativo en la Universidad en la construcción de su aprendizaje, y en ambientes que van más allá del aula, y se caracteriza principalmente porque desarrolla **competencias genéricas**, las que se enlistan a continuación:

- CG1. Planifica su proyecto educativo y de vida bajo los principios de libertad, respeto, responsabilidad social y justicia para contribuir como agente de cambio al desarrollo de su entorno.
- CG2. Se comunica de manera oral, escrita y digital en español y en una lengua extranjera para ampliar sus redes académicas, sociales y profesionales lo cual le permite adquirir una inserción regional con perspectiva internacional.
- CG3. Maneja en forma responsable y ética las tecnologías de la información en sus procesos académicos y profesionales.
- CG4. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica, respetuosa y reflexiva.
- CG5. Elige y practica estilos de vida saludables que le permiten un desempeño académico y profesional equilibrado.
- CG6. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad para crear espacios de convivencia humana, académica y profesional y construir sociedades incluyentes.
- CG7. Es sensible al arte y participa en la apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros que promuevan su formación integral.
- CG8. Es un líder innovador y competitivo en la disciplina o campo de su elección, que aprende continuamente sobre sí mismo, sobre nuevos conceptos, procesos y metodologías que le permiten aportar soluciones y estrategias oportunas, evaluando el impacto de sus decisiones.
- CG9. Reconoce las habilidades y fortalezas de las personas con las que colabora y genera un ambiente de confianza que le permite orientar las acciones hacia el cumplimiento de las metas de la organización o proyectos en los que se desempeña, siempre con un comportamiento ético y de integridad moral.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Con base en las competencias genéricas, el análisis de las necesidades sociales, los resultados del mercado laboral, y las necesidades de los egresados y empleadores, se establecen las siguientes competencias específicas para el Licenciado en Computación Matemática.

- CE1. Aprende razonamiento abstracto y formal, y puede comunicarlo y aplicarlo en diferentes áreas.
- CE2. Analiza, construye y desarrolla argumentaciones lógicas con una identificación clara de hipótesis y conclusiones para la resolución de problemas y el desarrollo de algoritmos correctos y eficiente.
- CE3. Domina los conceptos elementales de la computación y la matemática clásica y su evolución histórica como parte fundamental de su desarrollo profesional.
- CE4. Conoce y aplica los conceptos elementales de la matemática y la computación en diversas áreas del conocimiento.
- CE5. Conoce los elementos de las aplicaciones de la matemática y la computación para hacer modelación y para tener la capacidad de trabajar con datos.
- CE6. Desarrolla disciplina de trabajo y capacidad de colaboración dentro de las ciencias de la computación, así como con profesionales de otras áreas.
- CE7. Selecciona y conoce la herramienta matemática y/o computacional para resolver problemas en diferentes áreas del conocimiento.
- CE8. Explora algunos temas avanzados de la computación matemática bajo la orientación de especialistas, abriéndose así la opción de integrarse a la industria o continuar con estudios de posgrado.

## 11 PERFIL DE INGRESO

El aspirante a la Licenciatura en Computación Matemática deberá poseer estudios concluidos de nivel medio superior y tener conocimientos sobre:

- Lógica
- Álgebra
- Trigonometría plana.
- Geometría analítica
- Cálculo diferencial e integral

Además, deberá contar con ciertas habilidades aprendidas durante sus estudios de nivel medio superior en los diversos cursos, talleres, actividades curriculares y extracurriculares, tales como:

- Comunicarse correctamente de forma oral y escrita.
- Utilizar conceptos y nociones de manera eficiente.
- Desarrollar la creatividad.
- Analizar y encontrar soluciones a problemas.
- Capacidad de análisis y síntesis.
- Trabajo en equipo

En relación a las actitudes y valores, los aspirantes deberán contar preferentemente con:

- Perseverancia, disciplina y responsabilidad.
- Interés por la Ciencia, particularmente por la Computación.
- Sentido crítico y reflexivo.
- Disposición para el trabajo inter y multidisciplinario.
- Capacidad para buscar, comprender y organizar información.

## 12 PERFIL DEL PROFESOR

Es deseable que el profesor de tiempo completo participante en este programa cuente, al menos, con el grado de Maestro en Ciencias en un área relacionada con la Computación, las Matemáticas, o disciplinas afines, que haya impartido clase(s) en nivel superior y que se encuentre activo en alguna área de investigación y/o de extensión.

Las funciones principales de los profesores de tiempo completo son las contempladas en los Estatutos Académico y del Personal Académico de la Universidad de Guanajuato. En síntesis, son:

- Ser Tutor Académico con el propósito de fomentar en los estudiantes valores, actitudes y hábitos positivos.
- Ser un facilitador en el proceso de enseñanza y aprendizaje, promoviendo en los estudiantes la disciplina del autoestudio.
- Ser activo en la generación y aplicación innovadora del conocimiento a través de la investigación.
- Ser un activo participante en la difusión del conocimiento y la cultura, a través de la realización de diferentes actividades de extensión universitaria: servicio social, educación continua, intercambio académico, vinculación con el sector social, divulgación científica, etc.
- Ser actor en el desarrollo integral de la División de Ciencias Naturales y Exactas y de la propia Institución a través de la participación en actividades colegiadas, en encomiendas específicas y en funciones de gestión administrativa.

También es deseable que el profesor tenga:

- Dominio de un idioma extranjero (preferentemente inglés).
- Habilidades pedagógicas para el buen desarrollo de los cursos.
- Creatividad e innovación en la búsqueda del conocimiento.
- Facilidad de comunicación.
- Liderazgo.
- Apertura al diálogo y actitud crítica.
- Sentido de ética profesional.
- Capacidad de promover el desarrollo de los valores que le faciliten al estudiante la formación integral plena de su personalidad.

- Interés y sea participativo en lo concerniente con el desarrollo de la División de Ciencias Naturales y Exactas, de la Institución y de su entorno social.
- Preparación para realizar investigación, asociado a un cuerpo académico o de manera independiente.

## COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PROFESOR UG

### COMPETENCIAS GENÉRICAS DEL PROFESOR EN EL MARCO DEL MODELO EDUCATIVO

- CG1. Actúa bajo los principios de libertad, respeto, responsabilidad social y justicia que promueven una actuación íntegra en su desempeño profesional.
- CG2. Se comunica de manera oral, escrita y digital en español y en una lengua extranjera para ampliar sus redes académicas, sociales y profesionales, lo cual le permite adquirir una perspectiva internacional.
- CG3. Maneja de forma responsable y ética las tecnologías de la información en sus procesos académicos y profesionales.
- CG4. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica, respetuosa y reflexiva.
- CG5. Elige y practica estilos de vida saludables que le permitan un desempeño académico y profesional equilibrado.
- CG6. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad para crear espacios de convivencia humana, académica y profesional y construir sociedades incluyentes.
- CG7. Es sensible al arte y participa en la apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros que promuevan su formación integral.
- CG8. Se vincula con el entorno e involucra al estudiante en actividades de familiarización e interacción en su campo de formación, sea mediante la extensión o la investigación para la formación de su perfil profesional.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DEL PROFESOR EN EL MARCO DEL MODELO EDUCATIVO

- CE1. Es un experto en la disciplina o disciplinas afines a los programas educativos en los que participa, contribuyendo a una formación integral del estudiante, de vanguardia, pertinente, útil para la vida y el trabajo profesional.
- CE2. Reflexiona sobre su práctica docente e incorpora elementos innovadores que contribuyan a su mejora continua.
- CE3. Orienta congruentemente al estudiante en su formación, dentro y fuera del aula, mediante la tutoría permanente.
- CE4. Diseña y emplea diferentes ambientes, herramientas y recursos didácticos para promover en los estudiantes el aprendizaje de contenidos disciplinares.

- CE5. Planifica los procesos de enseñanza y aprendizaje, definiendo los niveles de profundidad en que deben ser tratados los contenidos disciplinares para que el estudiante desarrolle las competencias propuestas en el programa académico.
- CE6. Promueve y planifica el trabajo autónomo del estudiante haciendo uso de metodologías de aprendizaje innovadoras para fortalecer su formación integral.
- CE7. Maneja de forma reflexiva y crítica las herramientas tecnológicas en la enseñanza para promover el desarrollo de las competencias genéricas y específicas del estudiante.
- CE8. Planifica el proceso de evaluación del desempeño académico de los estudiantes, atendiendo a los diversos perfiles, mediante el diseño de los instrumentos apropiados a los diferentes tipos de evaluación (diagnóstica, continua y sumativa).
- CE9. Domina y utiliza diversas posturas pedagógicas que le permiten utilizar metodologías en función de los diversos perfiles de estudiantes, que promuevan la construcción de su propio conocimiento.

### 13 CUERPOS ACADÉMICOS

La planta docente de la Licenciatura en Computación Matemática son los profesores de tiempo completo adscritos al Departamento de Matemáticas, así como también los investigadores del CIMAT. Varios de los profesores del Departamento de Matemáticas y del CIMAT realizan proyectos de investigación conjunta, así como también colaboraciones con otras instituciones nacionales e internacionales. Lo anterior se puede corroborar, por ejemplo, con el reconocimiento que tienen dentro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Para consultar las líneas de investigación de los profesores del Departamento de Matemáticas y del CIMAT véanse las Tablas 20.a y 20.b.

En la División de Ciencias Naturales y Exactas se desarrollan 49 líneas de generación y aplicación del conocimiento (LGAC), provenientes de 21 Cuerpos Académicos. Estas líneas se desprenden de los Departamentos de Química, Biología, Ingeniería Química, Farmacia, Matemáticas y Astronomía en los que se realizan los diferentes proyectos de investigación. Se tiene un total de 21 cuerpos académicos registrados en el Programa de Mejoramiento del Profesorado (PRODEP) de la Secretaría de Educación Pública (SEP), de los cuales 11 están consolidados, 5 en consolidación y 5 en formación. Los estudiantes de la Licenciatura en Computación Matemática adquieren experiencia en investigación a través de: Veranos de Investigación, Servicio Social Universitario, Servicio Social Profesional, sistemas de becas para investigación, trabajo de tesis, prácticas profesionales, estancias y presentación en foros de investigación como simposios, congresos, etc. Igualmente, el diagnóstico en el seguimiento de egresados, tanto de aquellos que están incorporados en la vida laboral como realizando proyecto de tesis o bien un posgrado en las diversas áreas de la Computación, arroja que los proyectos, programas y/o líneas de investigación de los Cuerpos Académicos involucrados en el programa educativo son pertinentes y vigentes.

## 14 PLAN DE ESTUDIOS

### 14.1 Descripción del Plan de Estudios

El plan de estudios propuesto para la Licenciatura en Computación Matemática comprende un mínimo de 228 créditos distribuidos de la siguiente forma:

- 198 créditos en 31 Unidades de Aprendizaje (UDA) disciplinares, de las cuales 24 son obligatorias (2 de estos seminarios) y 7 son optativas.
- 18 créditos del Área Complementaria, de los cuales 12 deberán ser cubiertos por al menos tres UDA de otras disciplinas (Física, Química, Biología, Economía, entre otras) y 6 créditos más de actividades del catálogo del Área Complementaria (previo acuerdo con su tutor - ver Tabla 14.8.c).
- 12 créditos del Área General que podrán ser validados por actividades o UDA (Idiomas, Humanidades, Emprendedurismo, Comunicación, entre otras con previo acuerdo de su tutor - ver Tablas 14.8.b y 14.8.b.1).

El estudiante puede cursar Unidades de Aprendizaje adicionales, lo cual puede incrementar el número de UDA y créditos del Programa.

Por la forma de organizar el conocimiento del área disciplinar, el Plan tiene 29 cursos y 2 seminarios.

Con respecto al idioma inglés, es requisito de titulación el contar con un mínimo de conocimientos y habilidades del manejo del idioma, el cual debe ser acreditable.

El idioma inglés se acreditará con al menos uno de los siguientes puntos:

- Haber aprobado cuatro cursos (UDA correspondientes a cuatro niveles distintos) de inglés impartidos en alguna licenciatura de la Universidad de Guanajuato.
- Obtener al menos el quinto nivel en el examen de ubicación del Departamento de Lenguas de la Universidad de Guanajuato.
- Obtener un mínimo de 79 puntos en la escala del examen TOEFL iBT.

El estudiante deberá realizar y acreditar en cada inscripción el **servicio social universitario (SSU)** de manera obligatoria. El no realizar el servicio social universitario, causa baja automática del programa educativo. Igualmente, una vez cubierto al menos el 80% de créditos cursados, se deberá prestar el **servicio social profesional (SSP)**.

La modalidad del plan de estudios es por créditos a desarrollarse semestralmente; la duración prevista es de 9 inscripciones para un estudiante regular. Sin embargo, dada la flexibilidad en el programa, la posibilidad de intercambios académicos, la convalidación y revalidación de Unidades de Aprendizaje con otras Unidades Académicas o Universidades, se tiene previsto un máximo de 18 inscripciones para culminar el plan de estudios propuesto.

El Servicio Social Profesional (SSP) es un requisito de titulación en el programa educativo de Licenciatura en Computación Matemática y tiene las características siguientes:

- Podrán solicitarlo los estudiantes que hayan cubierto el 80% o más de los créditos totales del programa educativo.
- Se podrá realizar en instituciones del sector público o del sector privado, así como internamente en la Universidad de Guanajuato.
- Tendrá una duración de seis meses continuos de actividad con un mínimo de 480 horas de carga de trabajo del estudiante.

En la siguiente tabla se muestra el número de horas que se sugiere cursen los estudiantes por inscripción, las horas de trabajo con el profesor, las de trabajo autónomo y el total del programa. Nótese que se incluyen los 12 créditos de área complementaria que se validan con UDA a modo indicativo en los semestres 7 y 8, suponiendo que estos fuesen de 4 créditos cada uno, lo que es variable. La ubicación de estos será también variable y la establecerán el estudiante junto con su tutor.

Tabla 14.1.a. Horas propuestas por inscripción y totales

Inscripción	Créditos	Horas de trabajo		Total de horas
		en aula	autónomo	
<b>Inscripción 1</b>	26	324	326	650
<b>Inscripción 2</b>	26	324	326	650
<b>Inscripción 3</b>	26	324	326	650
<b>Inscripción 4</b>	26	324	326	650
<b>Inscripción 5</b>	24	288	312	600
<b>Inscripción 6</b>	24	288	312	600
<b>Inscripción 7</b>	26	324	326	650
<b>Inscripción 8</b>	24	288	312	600
<b>Inscripción 9</b>	8	108	92	200
<b>TOTAL</b>	<b>210</b>	<b>2592</b>	<b>2658</b>	<b>5250</b>

**Nota 1:** Se deben agregar a los créditos y horas de trabajo de esta Tabla los 12 créditos y horas correspondientes al Área General y los 6 créditos restantes del Área Complementaria (se han incluido ya a modo indicativo, los 12 créditos del Área Complementaria correspondientes a UDA de Otras Disciplinas). El estudiante, junto con su tutor, pueden organizar los 12 créditos del Área General y los 18 créditos del Área Complementaria en el semestre que lo consideren conveniente.

**Nota 2:** En caso que el modo de titulación sea por Tesis y que esta no sea concluida en el Seminario de Titulación I, se agregarán 8 créditos en el Semestre 9, esto es, 108 horas de trabajo en aula y 92 horas de trabajo autónomo, haciendo un total de 400 horas de trabajo.

El plan de estudios está organizado en 15 UDA (98 créditos) del Área Básica Común en conjunto con la Licenciatura en Matemáticas de la DCNE, 7 UDA (42 créditos) del Área Básica Disciplinar, 9 UDA (58 créditos) del Área de Profundización. El Área Complementaria (18 créditos) se debe cubrir con 12 créditos de al menos tres UDA de otra disciplina y 6 créditos más que pueden cubrirse con actividades de la Tabla

14.8.c. El Área General se debe cubrir con 12 créditos de UDA o actividades de la Tabla 14.8.b siguiendo el esquema de la tabla 14.8.b.1.

El *Practicum* está conformado por una UDA (8 créditos), considerados en el área de profundización, que consiste en realizar un proyecto práctico, ya sea en la industria o con un investigador, previo acuerdo con su tutor.

El papel del tutor académico es fundamental para que junto con el estudiante determinen en qué momento de su trayectoria académica cubrir los créditos de las áreas General y Complementaria.

Una gran parte de las UDA constan de una parte práctica (proyectos, resolución de casos prácticos, ...). Estimamos que, en total, la Licenciatura está compuesta de un 75% de contenido teórico y un 25% de contenido práctico.

## 14.2 Identificación de contenidos

Las Unidades de Aprendizaje que permitirán lograr el objetivo curricular y el perfil de egreso se seleccionaron con base en las competencias, conocimientos, habilidades, actitudes y valores señaladas en el perfil. Cada competencia señalada en el perfil de egreso se desagregó en unidades de competencia, lo cual permitió seleccionar las Unidades de Aprendizaje.

Las disciplinas en las que se sustenta el programa propuesto son Matemáticas y Computación. Se contemplan, además, Unidades de Aprendizaje humanísticas y de otras áreas del conocimiento científico que contribuirán a la formación integral del estudiante. En las Tablas 14.2.a y 14.2.b se identifican los contenidos por áreas.

Tabla 14.2.a. Identificación de contenidos del plan de estudios

Área / Disciplina	Área General	Área Básica Común	Área Básica Disciplinar	Área de Profundización	Área Complementaria	Practicum
<b>Programación y Algorítmica</b>		Elementos de Ciencias de la Computación	Análisis de Algoritmos e Introducción a las Matemáticas Discretas	Optativas de Programación y Algorítmica		
			Estructuras de Datos y Algoritmos II			

		Estructuras de Datos y Algoritmos	Inteligencia Artificial y Teoría de la Computación			
			Cómputo Paralelo			
<b>Métodos Numéricos y Optimización</b>		Métodos Numéricos	Optimización	Optativas de Métodos Numéricos y Optimización		
<b>Análisis de Datos y Aprendizaje Máquina</b>			Reconocimiento Estadístico de Patrones	Optativas de Análisis de Datos y Aprendizaje Máquina		
<b>Sistemas Inteligentes</b>				Optativas de Sistemas Inteligentes		
<b>Seminarios</b>				Seminario de Titulación I		Prácticas Profesionales
				Seminario de Titulación II *		
<b>Álgebra</b>		Matemáticas Elementales	Álgebra para Ciencias de la Computación	Optativas de Álgebra		
		Álgebra Lineal I				
<b>Análisis</b>		Cálculo Diferencial I, II, III y IV		Optativas de Análisis		
		Variable Compleja I				
<b>Geometría</b>		Elementos de Geometría		Optativas de Geometría		
<b>Probabilidad y Estadística</b>		Elementos de Estadística y Probabilidad		Optativas de Probabilidad y Estadística		
		Probabilidad				
		Métodos Estadísticos				
<b>Ecuaciones Diferenciales</b>		Ecuaciones Diferenciales Ordinarias I		Optativas de Ecuaciones Diferenciales		
<b>Fundamentos de las Matemáticas</b>				Optativas de Fundamentos de las Matemáticas		
<b>Matemáticas Aplicadas</b>				Optativas de Matemáticas Aplicadas		
<b>Física Matemática</b>				Optativas de Física Matemática		
	Idiomas, Comunicación Oral y					

	Escrita, Filosofía, Emprendedurismo, entre otras.					
					Física, Química, Biología, Economía, entre otras.	

\* El Seminario de Titulación II se cursará solamente en caso que el modo de titulación del estudiante sea por Tesis y que el trabajo de Tesis no haya sido concluido durante el Seminario de Titulación I.

### 14.3 Contribución de las Unidades de Aprendizaje al perfil de egreso

Las competencias genéricas y específicas del Programa de la Licenciatura en Computación Matemática a las que abona cada unidad de aprendizaje se muestran en la Tabla 14.3.a. Se agrupan las UDA optativas de cada área disciplinar dado que cada grupo abona a las mismas competencias.

Tabla 14.3.a. Contribución de las Unidades de Aprendizaje al Perfil de Egreso

Área Disciplinar	Unidades de Aprendizaje	Competencias Genéricas									Competencias Específicas							
		CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8
Programación y Algorítmica	Elementos de Ciencias de la Computación	x	x	x							x	x	x	x	x	x		
	Estructuras de Datos y Algoritmos	x	x	x							x	x	x	x	x	x		
	Análisis de Algoritmos e Introducción a las Matemáticas Discretas	x	x	x							x	x	x	x	x	x		
	Estructuras de Datos y Algoritmos II	x	x	x								x		x	x	x	x	x
	Inteligencia Artificial y Teoría de la Computación	x	x	x	x						x	x	x	x	x	x		
	Programación en Paralelo	x	x	x									x	x	x	x	x	
	UDA optativas de Programación y Algorítmica	x	x	x					x					x	x	x	x	x
Métodos Numéricos y Optimización	Métodos Numéricos	x	x	x										x	x	x		
	Optimización	x	x	x								x	x	x	x	x	x	
	UDA optativas de Métodos Numéricos y Optimización	x	x	x					x					x	x	x	x	x
Análisis de Datos y Aprendizaje Máquina	Reconocimiento Estadístico de Patrones		x	x	x									x	x	x	x	x
	UDA optativas de Análisis de Datos y Aprendizaje Máquina	x	x	x	x									x	x	x	x	x
Sistemas Inteligentes	UDA optativas de Sistemas Inteligentes	x	x	x	x				x					x	x	x	x	x
Seminarios	Seminario de Titulación I	x	x	x	x				x	x					x	x	x	x
	Seminario de Titulación II	x	x	x	x				x	x					x	x	x	x
	Prácticas Profesionales	x	x	x	x				x	x					x	x	x	x
Álgebra	Matemáticas Elementales	x	x	x							x					x	x	
	Álgebra Lineal I	x	x	x							x	x	x	x		x	x	
	Álgebra para Ciencias de la Computación	x	x	x							x	x	x	x		x	x	
	UDA optativas de Álgebra	x	x	x								x	x	x		x	x	x
Análisis	Cálculo Diferencial e Integral I, II, III y IV	x	x	x							x	x	x	x		x	x	
	Variable Compleja I	x	x	x								x	x	x		x	x	

	UDA optativas de Análisis	x	x	x								x	x	x		x	x	x	
Geometría	Elementos de Geometría	x	x	x								x		x			x	x	
	UDA optativas de Geometría	x	x	x									x	x	x			x	x
Probabilidad y Estadística	Elementos de Estadística y Probabilidad	x	x	x								x	x	x	x			x	x
	Probabilidad	x	x	x								x	x	x	x			x	x
	Métodos Estadísticos	x	x	x								x	x	x	x			x	x
	UDA optativas de Probabilidad y Estadística	x	x	x									x	x	x			x	x
Ecuaciones Diferenciales	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias I	x	x	x										x			x	x	
	UDA optativas de Ecuaciones Diferenciales	x	x	x													x	x	
Fundamentos de las Matemáticas	UDA optativas de Fundamentos de las Matemáticas	x	x	x								x	x	x	x			x	x
Matemáticas Aplicadas	UDA optativas de Matemáticas Aplicadas	x	x	x									x	x	x			x	x
Física Matemática	UDA optativas de Física Matemática	x	x	x									x	x	x			x	x
Humanidades	UDA optativas de Humanidades que abonan al Área General	Dependerán del curso optativo y abonan principalmente al logro de las Competencias Genéricas																	
Otras Disciplinas	UDA optativas de otras disciplinas que abonan al Área Complementaria																		

En las Tablas 14.2.a y 14.3.a se agruparon las UDA optativas de cada área disciplinar. A continuación, se enumeran:

#### UDA optativas de Programación y Algorítmica:

- Programación de Redes de Comunicación
- Compresión de Datos
- Tems selectos de Programación y Algorítmica
- Tems Selectos de Ingeniería de Software

#### UDA optativas de Métodos Numéricos y Optimización:

- Cómputo Evolutivo
- Elemento Finito I
- Elemento Finito II
- Modelación Numérica
- Optimización II
- Optimización Estocástica
- Tems Selectos de Métodos Numéricos y Optimización

#### UDA optativas de Análisis de Datos y Aprendizaje Máquina:

- Modelos Gráficos Probabilísticos
- Reconocimiento Estadístico de Patrones II
- Introducción a la Ciencia de Datos
- Tems Selectos de Análisis de Datos
- Tems Selectos de Aprendizaje Máquina
- Tems Selectos de Visualización

#### UDA optativas de Sistemas Inteligentes:

- Gráficas por Computadora
- Animación por Computadora
- Control I
- Control II
- Procesamiento de Señales I
- Procesamiento de Señales II
- Robótica I
- Robótica II
- Robótica Probabilística
- Visión Computacional I
- Visión Computacional II
- Temas Selectos de Sistemas Inteligentes
- Temas Selectos de Procesamiento de Imágenes

#### UDA optativas de Álgebra:

- Álgebra Lineal II
- Álgebra Moderna I
- Álgebra Moderna II
- Álgebra Conmutativa
- Códigos y Criptografía
- Teoría de Números
- Teoría de Representación de Grupos
- Temas Selectos de Álgebra
- Temas Selectos de Álgebra para Computación

#### UDA optativas de Análisis:

- Análisis Matemático I
- Análisis Matemático II
- Variable Compleja II
- Análisis Armónico I
- Análisis Armónico II
- Análisis Funcional I
- Análisis Funcional II
- Cálculo en Espacios de Banach y sus Aplicaciones
- Geometría en Espacios de Banach
- Medida e Integración Abstractas
- Medida e Integral de Lebesgue en  $\mathbb{R}^n$
- Operadores Lineales en Espacios de Hilbert
- Teoría Métrica de Punto Fijo
- Temas Selectos de Análisis

#### UDA optativas de Geometría:

- Geometría Algebraica I
- Geometría Algebraica II

- Geometría Algebraica Computacional
- Geometría Computacional
- Geometría Diferencial
- Geometría Hiperbólica I
- Geometría Hiperbólica II
- Geometría Proyectiva
- Geometría Pseudo-Riemanniana
- Geometría Riemanniana
- Introducción a las Variedades y Grupos de Lie
- Superficies de Riemann
- Topología I
- Topología II
- Topología III
- Topología Diferencial I
- Topología Diferencial II
- Topología Aplicada
- Temas Selectos de Geometría

#### UDA optativas de Probabilidad y Estadística:

- Cadenas de Markov
- Estadística Matemática I
- Inferencia Estadística I
- Inferencia Estadística II
- Medida y Probabilidad
- Modelos Estadísticos I
- Modelos Estocásticos I
- Modelos Estocásticos II
- Probabilidad Avanzada I
- Temas Selectos de Probabilidad y Estadística

#### UDA optativas de Ecuaciones Diferenciales:

- Ecuaciones Diferenciales Ordinarias II
- Ecuaciones Diferenciales Parciales I
- Ecuaciones Diferenciales Parciales II
- Cálculo de Variaciones
- Sistemas Dinámicos Aplicados
- Sistemas Dinámicos I
- Sistemas Dinámicos II
- Temas Selectos de Ecuaciones Diferenciales

#### UDA optativas de Fundamentos de las Matemáticas:

- Lógica Matemática
- Matemáticas Discretas
- Teoría de Conjuntos

- Teoría de Gráficas
- Temas Selectos de Fundamentos de las Matemáticas

#### UDA optativas de Matemáticas Aplicadas:

- Teoría de Juegos I
- Teoría de Juegos II
- Temas Selectos de Matemáticas Aplicadas

#### UDA optativas de Física Matemática:

- Mecánica Clásica
- Temas Selectos de Física

#### UDA optativas de otras disciplinas:

- UDA de otras Licenciaturas de la DCNE o de cualquier otra división de directa aplicación de las Matemáticas o de la Computación. Se elegirán previo acuerdo entre el estudiante y su tutor académico.

## 14.4 Caracterización de Unidades de Aprendizaje

En la Tabla 14.4.a se presentan las características de las Unidades de Aprendizaje del plan de estudios de la Licenciatura en Computación Matemática, atendiendo a la siguiente clasificación: 1) por el carácter de la UDA, 2) por el tipo de conocimiento, 3) por área de organización curricular y 4) por la forma de organizar el conocimiento.

Tabla 14.4.a. Caracterización de las Unidades de Aprendizaje

Clave de la UDA	Nombre de la Unidad de Aprendizaje	Por el tipo de conocimiento	Por área de organización curricular	Por la forma de organizar el conocimiento	Por el carácter de la UDA
NELI06072	Álgebra Conmutativa	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06137	Álgebra Lineal I	Disciplinaria	Básica Común	Curso	Obligatoria
NELI06058	Álgebra Lineal II	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06060	Álgebra Moderna I	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06071	Álgebra Moderna II	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06139	Álgebra para Ciencias de la Computación	Disciplinaria	Básica Disciplinar	Curso	Obligatoria
NELI06083	Análisis Armónico I	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06084	Análisis Armónico II	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06090	Análisis de Algoritmos e Introducción a las Matemáticas Discretas	Disciplinaria	Básica Disciplinar	Curso	Obligatoria
NELI06081	Análisis Funcional I	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06082	Análisis Funcional II	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa

NELI06064	Análisis Matemático I	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06077	Análisis Matemático II	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06140	Animación por Computadora	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06141	Cadenas de Markov	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06113	Cálculo de Variaciones	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI08001	Cálculo Diferencial e Integral I	Disciplinaria	Básica Común	Curso	Obligatoria
NELI08002	Cálculo Diferencial e Integral II	Disciplinaria	Básica Común	Curso	Obligatoria
NELI08003	Cálculo Diferencial e Integral III	Disciplinaria	Básica Común	Curso	Obligatoria
NELI08004	Cálculo Diferencial e Integral IV	Disciplinaria	Básica Común	Curso	Obligatoria
NELI06088	Cálculo en Espacios de Banach y sus Aplicaciones	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06074	Códigos y Criptografía	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06091	Compresión de Datos	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06142	Cómputo Evolutivo	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06143	Cómputo Paralelo	Disciplinaria	Básica Disciplinar	Curso	Obligatoria
NELI06144	Control I	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06145	Control II	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06062	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias I	Disciplinaria	Básica Común	Curso	Obligatoria
NELI06108	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias II	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06066	Ecuaciones Diferenciales Parciales I	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06109	Ecuaciones Diferenciales Parciales II	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06146	Elemento Finito I	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06147	Elemento Finito II	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06054	Elementos de Ciencias de la Computación	Disciplinaria	Básica Común	Curso	Obligatoria
NELI06057	Elementos de Estadística y Probabilidad	Disciplinaria	Básica Común	Curso	Obligatoria
NELI06055	Elementos de Geometría	Disciplinaria	Básica Común	Curso	Obligatoria
NELI06099	Estadística Matemática I	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06056	Estructuras de Datos y Algoritmos	Disciplinaria	Básica Común	Curso	Obligatoria
NELI06148	Estructuras de Datos y Algoritmos II	Disciplinaria	Básica Disciplinar	Curso	Obligatoria
NELI06149	Geometría Algebraica Computacional	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06123	Geometría Algebraica I	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06124	Geometría Algebraica II	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06175	Geometría Computacional	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06116	Geometría Diferencial	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06085	Geometría en Espacios de Banach	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06121	Geometría Hiperbólica I	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06122	Geometría Hiperbólica II	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06115	Geometría Proyectiva	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa

NELI06126	Geometría Pseudo-Riemanniana	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06125	Geometría Riemanniana	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06150	Gráficas por Computadora	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06100	Inferencia Estadística I	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06101	Inferencia Estadística II	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
SHLI03012	Inglés I	Formativa	General	Curso	Acreditable
SHLI03039	Inglés II	Formativa	General	Curso	Acreditable
SHLI03040	Inglés III	Formativa	General	Curso	Acreditable
SHLI03041	Inglés IV	Formativa	General	Curso	Acreditable
NELI06151	Inteligencia Artificial y Teoría de la Computación	Disciplinaria	Básica Disciplinar	Curso	Obligatoria
NELI06152	Introducción a Ciencias de Datos	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06128	Introducción a las Variedades y Grupos de Lie	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06069	Lógica Matemática	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06138	Matemáticas Discretas	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06053	Matemáticas Elementales	Disciplinaria	Básica Común	Curso	Obligatoria
NELI06133	Mecánica Clásica	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06079	Medida e Integración Abstractas	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06080	Medida e Integral de Lebesgue en $R^n$	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06102	Medida y Probabilidad	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06061	Métodos Estadísticos	Disciplinaria	Básica Común	Curso	Obligatoria
NELI06063	Métodos Numéricos	Disciplinaria	Básica Común	Curso	Obligatoria
NELI06153	Modelación Numérica	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06103	Modelos Estadísticos I	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06104	Modelos Estocásticos I	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06105	Modelos Estocásticos II	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06154	Modelos Gráficos Probabilísticos	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06087	Operadores Lineales en Espacios de Hilbert	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06093	Optimización	Disciplinaria	Básica Disciplinar	Curso	Obligatoria
NELI06094	Optimización Estocástica	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06155	Optimización II	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI08007	Prácticas Profesionales	Metodológica	Profundización	Seminario	Obligatoria
NELI06059	Probabilidad	Disciplinaria	Básica Común	Curso	Obligatoria
NELI06106	Probabilidad Avanzada I	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06156	Procesamiento de Señales I	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06157	Procesamiento de Señales II	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06095	Programación de Redes de Comunicación	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa

NELI06158	Reconocimiento Estadístico de Patrones	Disciplinaria	Básica Disciplinar	Curso	Obligatoria
NELI06159	Reconocimiento Estadístico de Patrones II	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06097	Robótica I	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06160	Robótica II	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06161	Robótica Probabilística	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI08005	Seminario de Titulación I	Metodológica	Profundización	Seminario	Obligatoria
NELI08006	Seminario de Titulación II **	Metodológica	Profundización	Seminario	Optativa
NELI06112	Sistemas Dinámicos Aplicados	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06110	Sistemas Dinámicos I	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06111	Sistemas Dinámicos II	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06127	Superficies de Riemann	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
SHLI03028	Taller Comunicación	Formativa	General	Curso	Acreditable
NELI06076	Temas Selectos de Álgebra	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06162	Temas Selectos de Álgebra para Computación	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06089	Temas Selectos de Análisis	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06163	Temas Selectos de Análisis de Datos	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06164	Temas Selectos de Aprendizaje Máquina	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06114	Temas Selectos de Ecuaciones Diferenciales	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06070	Temas Selectos de Fundamentos de las Matemáticas	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06129	Temas Selectos de Geometría	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06165	Temas Selectos de Ingeniería de Software	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06132	Temas Selectos de Matemáticas Aplicadas	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06166	Temas Selectos de Métodos Numéricos y Optimización	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06107	Temas Selectos de Probabilidad y Estadística	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06167	Temas Selectos de Procesamiento de Imágenes	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06168	Temas Selectos de Programación y Algorítmica	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06169	Temas Selectos de Sistemas Inteligentes	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06170	Temas Selectos de Visualización	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06068	Teoría de Conjuntos	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06171	Teoría de Gráficas	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06130	Teoría de Juegos I	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06131	Teoría de Juegos II	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06073	Teoría de Números	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06075	Teoría de Representación de Grupos	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
NELI06086	Teoría Métrica de Punto Fijo	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa

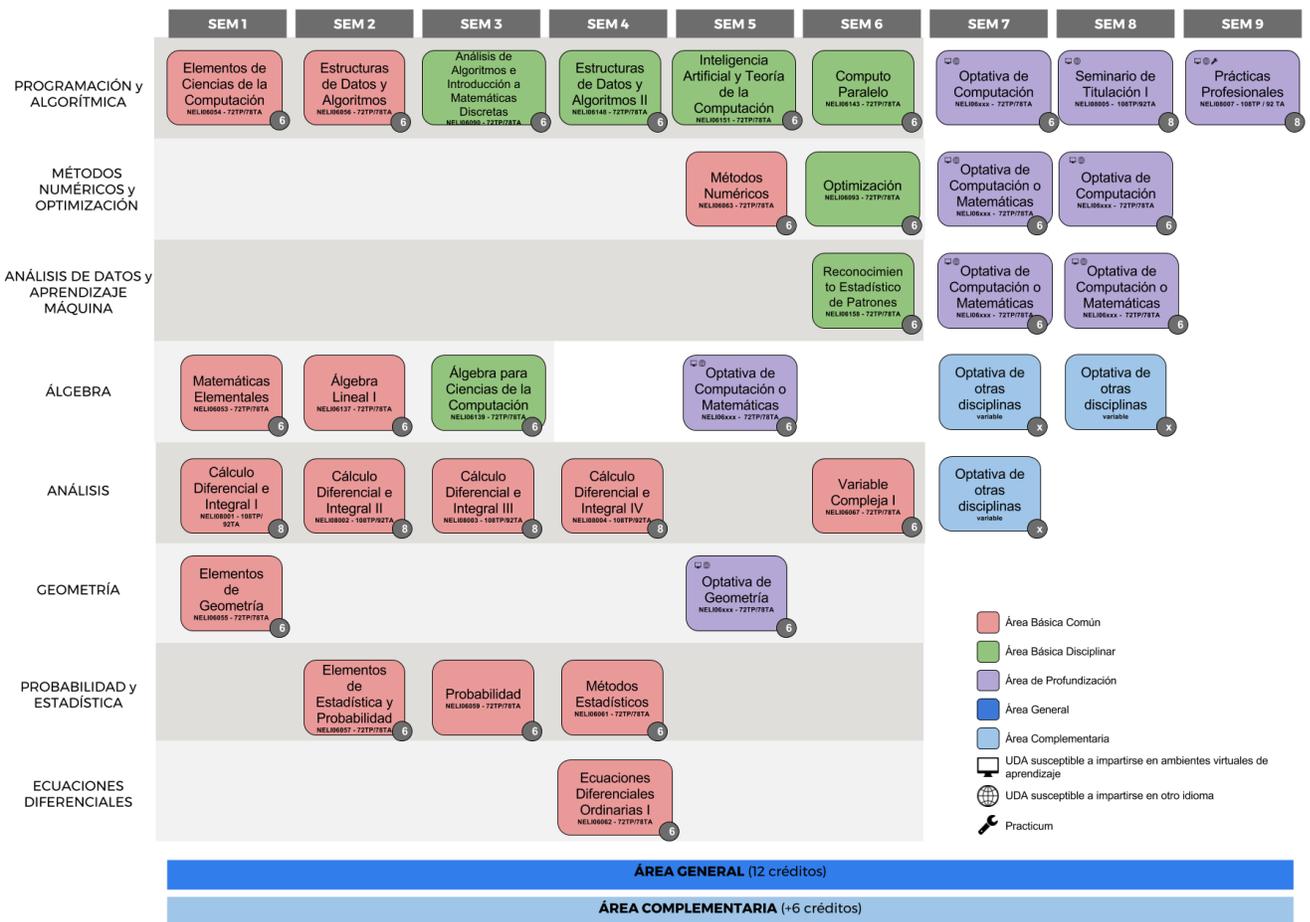
<b>NELI06172</b>	Topología Aplicada	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
<b>NELI06119</b>	Topología Diferencial I	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
<b>NELI06120</b>	Topología Diferencial II	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
<b>NELI06065</b>	Topología I	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
<b>NELI06117</b>	Topología II	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
<b>NELI06118</b>	Topología III	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
<b>NELI06067</b>	Variable Compleja I	Disciplinaria	Básica Común	Curso	Obligatoria
<b>NELI06078</b>	Variable Compleja II	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
<b>NELI06173</b>	Visión Computacional I	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa
<b>NELI06174</b>	Visión Computacional II	Disciplinaria	Profundización	Curso	Optativa

\*\*Solamente se cursará en caso que se elija el trabajo de Tesis como forma de titulación y que no se haya concluido la tesis durante el Seminario de Titulación I.

## 14.5 Red de Unidades de Aprendizaje

La Red de Unidades de Aprendizaje de la Licenciatura en Computación Matemática está representada en el siguiente esquema. En él es posible apreciar de manera gráfica la secuencia propuesta de las Unidades de Aprendizaje del Programa.

Malla Curricular sugerida para la Licenciatura en Computación Matemática



En la figura anterior se agrupan, como UDA “*Optativas de Computación*”, las pertenecientes a las áreas disciplinarias de Programación y Algorítmica, Métodos Numéricos y Optimización, Análisis de Datos y Aprendizaje Máquina y Sistemas Inteligentes. En “*Optativas de Matemáticas*” agrupamos aquellas UDA de las áreas disciplinarias de Álgebra, Análisis, Geometría, Probabilidad y Estadística, Ecuaciones Diferenciales, Fundamentos de las Matemáticas, Matemáticas Aplicadas y Física Matemática.

En la malla curricular, se incluyen a modo sugerido, los semestres de inscripción de las UDA del Área Complementaria, pero se pueden inscribir, en acuerdo entre el tutor y el estudiante en algún otro semestre.

Todos los cursos del área de profundización son susceptibles a impartirse en otro idioma o en ambientes virtuales de aprendizaje, esto dependerá del profesor que lo imparta.

El *Practicum* está integrado por la UDA de Prácticas Profesionales.

Los cursos optativos se desglosan en la siguiente lista:

UDA optativas de Programación y Algorítmica:

- NELI06095 - Programación de Redes de Comunicación
- NELI06091 - Compresión de Datos
- NELI06168 - Temas selectos de Programación y Algorítmica
- NELI06165 - Temas Selectos de Ingeniería de Software

#### UDA optativas de Métodos Numéricos y Optimización:

- NELI06142 - Cómputo Evolutivo
- NELI06146 - Elemento Finito I
- NELI06147 - Elemento Finito II
- NELI06153 - Modelación Numérica
- NELI06155 - Optimización II
- NELI06094 - Optimización Estocástica
- NELI06166 - Temas Selectos de Métodos Numéricos y Optimización

#### UDA optativas de Análisis de Datos y Aprendizaje Máquina:

- NELI06154 - Modelos Gráficos Probabilísticos
- NELI06159 - Reconocimiento Estadístico de Patrones II
- NELI06152 - Introducción a la Ciencia de Datos
- NELI06163 - Temas Selectos de Análisis de Datos
- NELI06164 - Temas Selectos de Aprendizaje Máquina
- NELI06170 - Temas Selectos de Visualización

#### UDA optativas de Sistemas Inteligentes:

- NELI06150 - Gráficas por Computadora
- NELI06140 - Animación por Computadora
- NELI06144 - Control I
- NELI06145 - Control II
- NELI06156 - Procesamiento de Señales I
- NELI06157 - Procesamiento de Señales II
- NELI06097 - Robótica I
- NELI06160 - Robótica II
- NELI06161 - Robótica Probabilística
- NELI06173 - Visión Computacional I
- NELI06174 - Visión Computacional II
- NELI06169 - Temas Selectos de Sistemas Inteligentes
- NELI06167 - Temas Selectos de Procesamiento de Imágenes

#### UDA optativas de Álgebra:

- NELI06058 - Álgebra Lineal II
- NELI06060 - Álgebra Moderna I
- NELI06071 - Álgebra Moderna II
- NELI06072 - Álgebra Conmutativa
- NELI06074 - Códigos y Criptografía
- NELI06073 - Teoría de Números

- NELI06075 - Teoría de Representación de Grupos
- NELI06076 - Temas Selectos de Álgebra
- NELI06162 - Temas Selectos de Álgebra para Computación

#### UDA optativas de Análisis:

- NELI06064 - Análisis Matemático I
- NELI06077 - Análisis Matemático II
- NELI06078 - Variable Compleja II
- NELI06083 - Análisis Armónico I
- NELI06084 - Análisis Armónico II
- NELI06081 - Análisis Funcional I
- NELI06082 - Análisis Funcional II
- NELI06088 - Cálculo en Espacios de Banach y sus Aplicaciones
- NELI06085 - Geometría en Espacios de Banach
- NELI06079 - Medida e Integración Abstractas
- NELI06080 - Medida e Integral de Lebesgue en  $\mathbb{R}^n$
- NELI06087 - Operadores Lineales en Espacios de Hilbert
- NELI06086 - Teoría Métrica de Punto Fijo
- NELI06089 - Temas Selectos de Análisis

#### UDA optativas de Geometría:

- NELI06123 - Geometría Algebraica I
- NELI06124 - Geometría Algebraica II
- NELI06149 - Geometría Algebraica Computacional
- NELI06175 - Geometría Computacional
- NELI06116 - Geometría Diferencial
- NELI06121 - Geometría Hiperbólica I
- NELI06122 - Geometría Hiperbólica II
- NELI06115 - Geometría Proyectiva
- NELI06126 - Geometría Pseudo-Riemanniana
- NELI06125 - Geometría Riemanniana
- NELI06128 - Introducción a las Variedades y Grupos de Lie
- NELI06127 - Superficies de Riemann
- NELI06065 - Topología I
- NELI06117 - Topología II
- NELI06118 - Topología III
- NELI06119 - Topología Diferencial I
- NELI06120 - Topología Diferencial II
- NELI06172 - Topología Aplicada
- NELI06129 - Temas Selectos de Geometría

#### UDA optativas de Probabilidad y Estadística:

- NELI06141 - Cadenas de Markov
- NELI06099 - Estadística Matemática I

- NELI06100 - Inferencia Estadística I
- NELI06101 - Inferencia Estadística II
- NELI06102 - Medida y Probabilidad
- NELI06103 - Modelos Estadísticos I
- NELI06104 - Modelos Estocásticos I
- NELI06105 - Modelos Estocásticos II
- NELI06106 - Probabilidad Avanzada I
- NELI06107 - Temas Selectos de Probabilidad y Estadística

#### UDA optativas de Ecuaciones Diferenciales:

- NELI06062 - Ecuaciones Diferenciales Ordinarias II
- NELI06066 - Ecuaciones Diferenciales Parciales I
- NELI06109 - Ecuaciones Diferenciales Parciales II
- NELI06113 - Cálculo de Variaciones
- NELI06112 - Sistemas Dinámicos Aplicados
- NELI06110 - Sistemas Dinámicos I
- NELI06111 - Sistemas Dinámicos II
- NELI06114 - Temas Selectos de Ecuaciones Diferenciales

#### UDA optativas de Fundamentos de las Matemáticas:

- NELI06069 - Lógica Matemática
- NELI06138 - Matemáticas Discretas
- NELI06068 - Teoría de Conjuntos
- NELI06171 - Teoría de Gráficas
- NELI06070 - Temas Selectos de Fundamentos de las Matemáticas

#### UDA optativas de Matemáticas Aplicadas:

- NELI06130 - Teoría de Juegos I
- NELI06131 - Teoría de Juegos II
- NELI06132 - Temas Selectos de Matemáticas Aplicadas

#### UDA optativas de Física Matemática:

- NELI06133 - Mecánica Clásica
- NELI06134 - Temas Selectos de Física

#### UDA optativas de otras disciplinas:

- UDA de otras Licenciaturas de la DCNE o de cualquier otra división de directa aplicación de las Matemáticas o de la Computación. Se elegirán previo acuerdo entre el estudiante y su tutor académico.

## 14.6 Propuesta del plan de estudios por inscripción

El plan de estudios de la Licenciatura en Computación Matemática establece un mínimo de 228 créditos totales, distribuidos en un total de 31 cursos disciplinares (15 del Área Básica Común, 7 de la Básica Disciplinar y 9 de Profundización), 18 créditos del Área Complementaria y 12 créditos del Área General. La modalidad del plan de estudios es semestral, bajo el sistema por créditos, con una duración de 9 inscripciones para un estudiante regular. En la Tabla 14.6.a se resume el plan de estudios sugerido por inscripción y el número de horas a la semana necesarias para el desarrollo de las Unidades de Aprendizaje.

Tabla 14.6.a. Propuesta del plan de estudios por inscripción

Modalidad del Plan: SEMESTRAL					
PRIMERA INSCRIPCIÓN					
Clave	Unidad de Aprendizaje	HRS / SEM / SEM			Antecedente Sugerido
		C	TP	TA	
NELI06054	Elementos de Ciencias de la Computación	6	72	78	Ninguno
NELI06053	Matemáticas Elementales	6	72	78	Ninguno
NELI08001	Cálculo Diferencial e Integral I	8	108	92	Ninguno
NELI06055	Elementos de Geometría	6	72	78	Ninguno
<b>SUBTOTALES</b>		26	324	326	
SEGUNDA INSCRIPCIÓN					
Clave	Unidad de Aprendizaje	HRS / SEM / SEM			Antecedente Sugerido
		C	TP	TA	
NELI06056	Estructuras de Datos y Algoritmos	6	72	78	Ninguno
NELI06137	Álgebra Lineal I	6	72	78	Ninguno
NELI08002	Cálculo Diferencial e Integral II	8	108	92	Ninguno
NELI06057	Elementos de Estadística y Probabilidad	6	72	78	Ninguno
<b>SUBTOTALES</b>		26	324	326	
TERCERA INSCRIPCIÓN					
Clave	Unidad de Aprendizaje	HRS / SEM / SEM			Antecedente Sugerido
		C	TP	TA	
NELI06090	Análisis de Algoritmos e Introducción a las Matemáticas Discretas	6	72	78	Ninguno
NELI06139	Álgebra para Ciencias de la Computación	6	72	78	Ninguno
NELI08003	Cálculo Diferencial e Integral III	8	108	92	Ninguno
NELI06059	Probabilidad	6	72	78	Ninguno
<b>SUBTOTALES</b>		26	324	326	
CUARTA INSCRIPCIÓN					
Clave	Unidad de Aprendizaje	HRS / SEM / SEM			Antecedente Sugerido
		C	TP	TA	
NELI06148	Estructuras de Datos y Algoritmos II	6	72	78	Ninguno

NELI08004	Cálculo Diferencial e Integral IV	8	108	92	Ninguno
NELI06061	Métodos Estadísticos	6	72	78	Ninguno
NELI06062	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias I	6	72	78	Ninguno
<b>SUBTOTALES</b>		26	324	326	
<b>QUINTA INSCRIPCIÓN</b>					
Clave	Unidad de Aprendizaje	HRS / SEM / SEM			Antecedente Sugerido
		C	TP	TA	
NELI06151	Inteligencia Artificial y Teoría de la Computación	6	72	78	Ninguno
NELI06063	Métodos Numéricos	6	72	78	Ninguno
variable	Optativa de Computación o Matemáticas***	6	72	78	Ninguno
variable	Optativa de Geometría	6	72	78	Ninguno
<b>SUBTOTALES</b>		24	288	312	
<b>SEXTA INSCRIPCIÓN</b>					
Clave	Unidad de Aprendizaje	HRS / SEM / SEM			Antecedente Sugerido
		C	TP	TA	
NELI06143	Cómputo Paralelo	6	72	78	Ninguno
NELI06093	Optimización	6	72	78	Ninguno
NELI06158	Reconocimiento Estadístico de Patrones	6	72	78	Ninguno
NELI06067	Variable Compleja I	6	72	78	Ninguno
<b>SUBTOTALES</b>		24	288	312	
<b>SÉPTIMA INSCRIPCIÓN</b>					
Clave	Unidad de Aprendizaje	HRS / SEM / SEM			Antecedente Sugerido
		C	TP	TA	
variable	Optativa de Computación***	6	72	78	Ninguno
variable	Optativa de Computación o Matemáticas***	6	72	78	Ninguno
variable	Optativa de Computación o Matemáticas***	6	72	78	Ninguno
variable	Optativa de otras disciplinas	4*	54*	46*	Variable
variable	Optativa de otras disciplinas	4*	54*	46*	Variable
<b>SUBTOTALES</b>		26*	324*	326*	
<b>OCTAVA INSCRIPCIÓN</b>					
Clave	Unidad de Aprendizaje	HRS / SEM / SEM			Antecedente Sugerido
		C	TP	TA	
NELI08005	Seminario de Titulación I	8	108	92	Ninguno
variable	Optativa de Computación***	6	72	78	Ninguno
variable	Optativa de Computación o Matemáticas***	6	72	78	Ninguno
variable	Optativa de otras disciplinas	4*	54*	46*	Variable
<b>SUBTOTALES</b>		24*	306*	294*	

NOVENA INSCRIPCIÓN					
Clave	Unidad de Aprendizaje	HRS / SEM / SEM			Antecedente Sugerido
		C	TP	TA	
NELI08007	Prácticas Profesionales	8	108	92	Ninguno
NELI08006	Seminario de Titulación II**	8**	108**	92**	Ninguno**
<b>SUBTOTALES</b>		8	108	92	

\* Los créditos y antecedentes sugeridos de las UDA de otras disciplinas dependerán de la UDA optativa.

\*\* El Seminario de Titulación II se cursará solamente si el modo de titulación elegido fuera por Tesis y no se haya completado el trabajo durante el Seminario de Titulación I.

El resto de los créditos corresponde a UDA del Área General y del Área Complementaria. Los estudiantes junto con su tutor académico decidirán en que inscripción cursarlas

\*\*\*Se agrupan, como UDA "*Optativas de Computación*", las pertenecientes a las áreas disciplinarias de Programación y Algorítmica, Métodos Numéricos y Optimización, Análisis de Datos y Aprendizaje Máquina y Sistemas Inteligentes. En "*Optativas de Matemáticas*" agrupamos aquellas UDA de las áreas disciplinarias de Álgebra, Análisis, Geometría, Probabilidad y Estadística, Ecuaciones Diferenciales, Fundamentos de las Matemáticas, Matemáticas Aplicadas y Física Matemática.

Tabla 14.6.b. Formato de Control Escolar

Programa Educativo de la División de Ciencias Naturales y Exacta														
Inscripción Sugerida	Área de Organización Curricular	Clave UDA	Unidad de Aprendizaje	Créditos UDA	Periodo Escolar					Obligatoria /Optativa	Prerrequisito	Tipo de prerrequisito Cursada / Aprobada		
					Anual ( )			Semestral ( X )					Cuatrimestral ( )	
					Horas Periodo Escolar			Horas Semana						
					TP	TA	TOTAL	TP	TA					
*	Profundización	NELI06072	Álgebra Conmutativa	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno		
2	Básica Común	NELI06137	Álgebra Lineal I	6	72	78	150	4	4.3	Obligatoria	Ninguno	Ninguno		
*	Profundización	NELI06058	Álgebra Lineal II	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno		
*	Profundización	NELI06060	Álgebra Moderna I	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno		
*	Profundización	NELI06071	Álgebra Moderna II	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno		
3	Básica Disciplinar	NELI06139	Álgebra para Ciencias de la Computación	6	72	78	150	4	4.3	Obligatoria	Ninguno	Ninguno		
*	Profundización	NELI06083	Análisis Armónico I	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno		
*	Profundización	NELI06084	Análisis Armónico II	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno		
3	Básica Disciplinar	NELI06090	Análisis de Algoritmos e Introducción a las Matemáticas Discretas	6	72	78	150	4	4.3	Obligatoria	Ninguno	Ninguno		
*	Profundización	NELI06081	Análisis Funcional I	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno		
*	Profundización	NELI06082	Análisis Funcional II	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno		
*	Profundización	NELI06064	Análisis Matemático I	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno		
*	Profundización	NELI06077	Análisis Matemático II	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno		
*	Profundización	NELI06140	Animación por Computadora	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno		
*	Profundización	NELI06141	Cadenas de Markov	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno		
*	Profundización	NELI06113	Cálculo de Variaciones	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno		
1	Básica Común	NELI08001	Cálculo Diferencial e Integral I	8	108	92	200	6	5.1	Obligatoria	Ninguno	Ninguno		
2	Básica Común	NELI08002	Cálculo Diferencial e Integral II	8	108	92	200	6	5.1	Obligatoria	Ninguno	Ninguno		
3	Básica Común	NELI08003	Cálculo Diferencial e Integral III	8	108	92	200	6	5.1	Obligatoria	Ninguno	Ninguno		
4	Básica Común	NELI08004	Cálculo Diferencial e Integral IV	8	108	92	200	6	5.1	Obligatoria	Ninguno	Ninguno		
*	Profundización	NELI06088	Cálculo en Espacios de Banach y sus Aplicaciones	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno		
*	Profundización	NELI06074	Códigos y Criptografía	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno		
*	Profundización	NELI06091	Compresión de Datos	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno		
*	Profundización	NELI06142	Cómputo Evolutivo	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno		
6	Básica Disciplinar	NELI06143	Cómputo Paralelo	6	72	78	150	4	4.3	Obligatoria	Ninguno	Ninguno		
*	Profundización	NELI06144	Control I	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno		
*	Profundización	NELI06145	Control II	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno		
4	Básica Común	NELI06062	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias I	6	72	78	150	4	4.3	Obligatoria	Ninguno	Ninguno		
*	Profundización	NELI06108	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias II	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno		
*	Profundización	NELI06066	Ecuaciones Diferenciales Parciales I	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno		
*	Profundización	NELI06109	Ecuaciones Diferenciales Parciales II	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno		
*	Profundización	NELI06146	Elemento Finito I	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno		
*	Profundización	NELI06147	Elemento Finito II	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno		
1	Básica Común	NELI06054	Elementos de Ciencias de la Computación	6	72	78	150	4	4.3	Obligatoria	Ninguno	Ninguno		
2	Básica Común	NELI06057	Elementos de Estadística y Probabilidad	6	72	78	150	4	4.3	Obligatoria	Ninguno	Ninguno		

1	Básica Común	NELI06055	Elementos de Geometría	6	72	78	150	4	4.3	Obligatoria	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06099	Estadística Matemática I	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
2	Básica Común	NELI06056	Estructuras de Datos y Algoritmos	6	72	78	150	4	4.3	Obligatoria	Ninguno	Ninguno
4	Básica Disciplinar	NELI06148	Estructuras de Datos y Algoritmos II	6	72	78	150	4	4.3	Obligatoria	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06149	Geometría Algebraica Computacional	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06123	Geometría Algebraica I	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06124	Geometría Algebraica II	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización		Geometría Computacional	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06116	Geometría Diferencial	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06085	Geometría en Espacios de Banach	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06121	Geometría Hiperbólica I	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06122	Geometría Hiperbólica II	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06115	Geometría Proyectiva	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06126	Geometría Pseudo-Riemanniana	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06125	Geometría Riemanniana	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06150	Gráficas por Computadora	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06100	Inferencia Estadística I	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06101	Inferencia Estadística II	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	General	SHLI03012	Inglés I	3	54	21	75	3	1.1	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	General	SHLI03039	Inglés II	3	54	21	75	3	1.1	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	General	SHLI03040	Inglés III	3	54	21	75	3	1.1	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	General	SHLI03041	Inglés IV	3	54	21	75	3	1.1	Optativa	Ninguno	Ninguno
5	Básica Disciplinar	NELI06151	Inteligencia Artificial y Teoría de la Computación	6	72	78	150	4	4.3	Obligatoria	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06152	Introducción a Ciencias de Datos	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06128	Introducción a las Variedades y Grupos de Lie	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06069	Lógica Matemática	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06138	Matemáticas Discretas	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
1	Básica Común	NELI06053	Matemáticas Elementales	6	72	78	150	4	4.3	Obligatoria	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06133	Mecánica Clásica	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06079	Medida e Integración Abstractas	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06080	Medida e Integral de Lebesgue en $R^n$	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06102	Medida y Probabilidad	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
4	Básica Común	NELI06061	Métodos Estadísticos	6	72	78	150	4	4.3	Obligatoria	Ninguno	Ninguno
5	Básica Común	NELI06063	Métodos Numéricos	6	72	78	150	4	4.3	Obligatoria	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06153	Modelación Numérica	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06103	Modelos Estadísticos I	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06104	Modelos Estocásticos I	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06105	Modelos Estocásticos II	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06154	Modelos Gráficos Probabilísticos	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06087	Operadores Lineales en Espacios de Hilbert	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
6	Básica Disciplinar	NELI06093	Optimización	6	72	78	150	4	4.3	Obligatoria	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06094	Optimización Estocástica	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06155	Optimización II	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
9	Profundización	NELI08007	Prácticas Profesionales	8	108	92	200	6	5.1	Obligatoria	Ninguno	Ninguno
3	Básica Común	NELI06059	Probabilidad	6	72	78	150	4	4.3	Obligatoria	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06106	Probabilidad Avanzada I	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06156	Procesamiento de Señales I	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06157	Procesamiento de Señales II	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06095	Programación de Redes de Comunicación	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
6	Básica Disciplinar	NELI06158	Reconocimiento Estadístico de Patrones	6	72	78	150	4	4.3	Obligatoria	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06159	Reconocimiento Estadístico de Patrones II	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06097	Robótica I	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06160	Robótica II	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06161	Robótica Probabilística	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno

8	Profundización	NELI08005	Seminario de Titulación I	8	108	92	200	6	5.1	Obligatoria	Ninguno	Ninguno
9	Profundización	NELI08006	Seminario de Titulación II	8	108	92	200	6	5.1	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06112	Sistemas Dinámicos Aplicados	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06110	Sistemas Dinámicos I	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06111	Sistemas Dinámicos II	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06127	Superficies de Riemann	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	General	SHLI03028	Taller de Comunicación	3	54	21	75	3	1.1	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06076	Temas Selectos de Álgebra	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06162	Temas Selectos de Álgebra para Computación	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06089	Temas Selectos de Análisis	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06163	Temas Selectos de Análisis de Datos	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06164	Temas Selectos de Aprendizaje Máquina	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06114	Temas Selectos de Ecuaciones Diferenciales	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06070	Temas Selectos de Fundamentos de las Matemáticas	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06129	Temas Selectos de Geometría	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06165	Temas Selectos de Ingeniería de Software	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06132	Temas Selectos de Matemáticas Aplicadas	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06166	Temas Selectos de Métodos Numéricos y Optimización	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06107	Temas Selectos de Probabilidad y Estadística	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06167	Temas Selectos de Procesamiento de Imágenes	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06168	Temas Selectos de Programación y Algorítmica	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06169	Temas Selectos de Sistemas Inteligentes	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06170	Temas Selectos de Visualización	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06068	Teoría de Conjuntos	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06171	Teoría de Gráficas	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06130	Teoría de Juegos I	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06131	Teoría de Juegos II	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06073	Teoría de Números	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06075	Teoría de Representación de Grupos	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06086	Teoría Métrica de Punto Fijo	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06172	Topología Aplicada	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06119	Topología Diferencial I	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06120	Topología Diferencial II	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06065	Topología I	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06117	Topología II	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06118	Topología III	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
6	Básica Común	NELI06067	Variable Compleja I	6	72	78	150	4	4.3	Obligatoria	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06078	Variable Compleja II	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06173	Visión Computacional I	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno
*	Profundización	NELI06174	Visión Computacional II	6	72	78	150	4	4.3	Optativa	Ninguno	Ninguno

\* El semestre de inscripción sugerido es variable y dependerá del estudiante y de la recomendación de su tutor.

## 14.7 Equivalencias del plan de estudios

En la Tabla 14.7.a se presentan las equivalencias entre el plan de estudios vigente de la Licenciatura en Computación y el plan de propuesto para la Licenciatura en Computación Matemática. La Tabla hace mención solamente de las UDA que encuentran equivalente en el nuevo plan de estudios.

Tabla 14.7.a. Tabla comparativa y de equivalencias del plan de estudios

PLAN DE ESTUDIOS VIGENTE					PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO						
CLAVE	NOMBRE DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE	CRÉDITOS	MODALIDAD		VIGENTE	CAMBIA A:	DE NUEVA CREACIÓN	CLAVE	CRÉDITOS	MODALIDAD	
			O B L .	O P T .						O B L .	O P T .
MAT-110	T.S.A. Álgebra Conmutativa	8		x	x	Álgebra Conmutativa		NELI06072	6		x
MAT-161	Álgebra Lineal	8		x	x	Álgebra Lineal I		NELI06137	6	x	
MAT-162	Álgebra Lineal	8		x	x	Álgebra Lineal II		NELI06058	6		x
MAT-371	Álgebra Moderna	8		x	x	Álgebra Moderna I		NELI06060	6		x
MAT-110	T.S.A. Álgebra Moderna II	8		x	x	Álgebra Moderna II		NELI06071	6		x
MAT-510	T.S.M.B. Álgebra Moderna II	8		x	x	Álgebra Moderna II		NELI06071	6		x
-	-	-				Álgebra para Ciencias de la Computación	x	NELI06139	6	x	
MAT-210	T.S.A. Séries de Fourier	8		x	x	Análisis Armónico I		NELI06083	6		x
MAT-210	T.S.A. Análisis de Fourier	8		x	x	Análisis Armónico II		NELI06084	6		x
COMP-420	Análisis de Algoritmos I	8		x	x	Análisis de Algoritmos e Introducción a las Matemáticas Discretas		NELI06090	6	x	
MAT-510	T.S.M.B. Análisis Funcional	8		x	x	Análisis Funcional I		NELI06081	6		x
MAT-210	T.S.A. Análisis Funcional A	8		x	x	Análisis Funcional I		NELI06081	6		x
MAT-510	T.S.M.B. Análisis Funcional II	8		x	x	Análisis Funcional II		NELI06082	6		x
MAT-210	T.S.A. Análisis Funcional B	8		x	x	Análisis Funcional II		NELI06082	6		x
MAT-271	Análisis Matemático	8		x	x	Análisis Matemático I		NELI06064	6		x
MAT-272	Análisis Matemático	8		x	x	Análisis Matemático II		NELI06077	6		x
MAT-610	T.S.C. Técnicas Avanzadas de Animación por Computadora	8		x	x	Animación por Computadora		NELI06140	6		x
MAT-410	T.S.E. Cadenas de Markov	8		x	x	Cadenas de Markov		NELI06141	6		x
MAT-510	T.S.M.B. Cálculo de Variaciones	8		x	x	Cálculo de Variaciones		NELI06113	6		x
MAT-111	Cálculo Diferencial e Integral	12		x	x	Cálculo Diferencial e Integral I		NELI08001	8	x	
MAT-112	Cálculo Diferencial e Integral	12		x	x	Cálculo Diferencial e Integral II		NELI08002	8	x	
MAT-113	Cálculo Diferencial e Integral	12		x	x	Cálculo Diferencial e Integral III		NELI08003	8	x	
MAT-211	Cálculo Diferencial e Integral	12		x	x	Cálculo Diferencial e Integral IV		NELI08004	8	x	
-	-	-				Cálculo en Espacios de Banach y sus Aplicaciones	x	NELI06088	6		x
MAT-110	T.S.A. Códigos y Criptografía	8		x	x	Códigos y Criptografía		NELI06074	6		x
MAT-610	T.S.C. Compresión de Datos	8		x	x	Compresión de Datos		NELI06091	6		x
MAT-610	T.S.C. Inteligencia Artificial	8		x	x	Computo Evolutivo		NELI06142	6		x
COMP-760	Procesos Paralelos y Distribuidos	8		x	x	Cómputo Paralelo		NELI06143	6	x	
-	-	-				Control I	x	NELI06144	6		x
-	-	-				Control II	x	NELI06145	6		x
MAT-221	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	8		x	x	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias I		NELI06062	6	x	
MAT-320	T.S.E.D. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias II	8		x	x	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias II		NELI06108	6		x
MAT-322	Ecuaciones Diferenciales Parciales	8		x	x	Ecuaciones Diferenciales Parciales I		NELI06066	6		x
MAT-320	T.S.E.D. Ecuaciones Diferenciales Parciales II	8		x	x	Ecuaciones Diferenciales Parciales II		NELI06109	6		x
MAT-610	T.S.C. Elementos Finitos	8		x	x	Elemento Finito I		NELI06146	6		x
MAT-610	T.S.C. Elementos Finitos II	8		x	x	Elemento Finito II		NELI06147	6		x
MAT-150	Introducción a la Computación	10		x	x	Elementos de Ciencias de la Computación		NELI06054	6	x	
MAT-130	Elementos de Estadística y Probabilidad	10		x	x	Elementos de Estadística y Probabilidad		NELI06057	6	x	
MAT-120	Elementos de Geometría	10		x	x	Elementos de Geometría		NELI06055	6	x	
MAT-410	T.S.E. Estadística Matemática I	8		x	x	Estadística Matemática I		NELI06099	6		x
MAT-151	Computación y Algoritmos	8		x	x	Estructuras de Datos y Algoritmos		NELI06056	6	x	
MAT-610	T.S.C. Programación Avanzada	8		x	x	Estructuras de Datos y Algoritmos II		NELI06148	6	x	

-		-				Geometría Algebraica Computacional	x	NELI06149	6		x
MAT-125	T.S.G. Geometría Algebraica	8	x	x		Geometría Algebraica I		NELI06123	6		x
MAT-125	T.S.G. Geometría Algebraica II	8	x	x		Geometría Algebraica II		NELI06124	6		x
MAT-125	T.S.G. Geometría Computacional	8	x	x		Geometría Computacional		NELI06175	6		x
MAT-125	T.S.G. Geometría Diferencial	8	x	x		Geometría Diferencial		NELI06116	6		x
MAT-510	T.S.M.B. Geometría Diferencial	8	x	x		Geometría Diferencial		NELI06116	6		x
MAT-510	T.S.M.B. Geometría en Espacios de Banach	8	x	x		Geometría en Espacios de Banach		NELI06085	6		x
MAT-125	T.S.G. Geometría Hiperbólica	8	x	x		Geometría Hiperbólica I		NELI06121	6		x
MAT-110	T.S.A. Geometría Hiperbólica	8	x	x		Geometría Hiperbólica I		NELI06121	6		x
MAT-125	T.S.G. Geometría Hiperbólica II	8	x	x		Geometría Hiperbólica II		NELI06122	6		x
MAT-125	T.S.G. Geometría Proyectiva I	8	x	x		Geometría Proyectiva		NELI06115	6		x
-	-	-				Geometría Pseudo-Riemanniana		NELI06126	6		x
MAT-125	T.S.G. Geometría Riemanniana	8	x	x		Geometría Riemanniana	x	NELI06125	6		x
MAT-610	T.S.C. Computación Gráfica	8	x	x		Gráficas por Computadora		NELI06150	6		x
COMP-430	Graficación por Computadora	8	x	x		Gráficas por Computadora		NELI06150	6		x
MAT-410	T.S.E. Inferencia Estadística	8	x	x		Inferencia Estadística I		NELI06100	6		x
MAT-410	T.S.E. Inferencia Estadística II	8	x	x		Inferencia Estadística II		NELI06101	6		x
-	-	-				Inteligencia Artificial y Teoría de la Computación	x	NELI06151	6	x	
-	-	-				Introducción a Ciencias de Datos	x	NELI06152	6		x
MAT-125	T.S.G. Introducción a las Variedades Diferenciables y Grupos de Lie	8	x	x		Introducción a las Variedades y Grupos de Lie		NELI06128	6		x
COMP-460	Lógica Matemática	8	x	x		Lógica Matemática		NELI06069	6		x
MAT-510	Lógica y Conjuntos	8	x	x		Lógica Matemática		NELI06069	6		x
COMP-120	Matemáticas Discretas	8	x	x		Matemáticas Discretas		NELI06138	6		x
MAT-100	Matemáticas Elementales	10	x	x		Matemáticas Elementales		NELI06053	6	x	
MAT-300	T.S.F. Mecánica Clásica	8	x	x		Mecánica Clásica		NELI06133	6		x
MAT-510	T.S.M.B. Teoría de la Medida	8	x	x		Medida e Integración Abstractas		NELI06079	6		x
MAT-510	T.S.M.B. Teoría de la Medida e Integral de Lebesgue	8	x	x		Medida e Integral de Lebesgue en $R^n$		NELI06080	6		x
MAT-410	T.S.E. Teoría de la Medida	8	x	x		Medida y Probabilidad		NELI06102	6		x
MAT-241	Métodos Estadísticos	8	x	x		Métodos Estadísticos		NELI06061	6	x	
MAT-251	Métodos Numéricos	8	x	x		Métodos Numéricos		NELI06063	6	x	
-	-	-				Modelación Numérica	x	NELI06153	6		x
MAT-410	T.S.E. Modelos Estadísticos	8	x	x		Modelos Estadísticos I		NELI06103	6		x
MAT-410	T.S.E. Modelos Estocásticos I	8	x	x		Modelos Estocásticos I		NELI06104	6		x
MAT-410	T.S.E. Modelos Estocásticos II	8	x	x		Modelos Estocásticos II		NELI06105	6		x
-	-	-				Modelos Gráficos Probabilísticos	x	NELI06154	6		x
-	-	-				Operadores Lineales en Espacios de Hilbert	x	NELI06087	6		x
MAT-610	T.S.C. Optimización	8	x	x		Optimización		NELI06093	6	x	
MAT-301	T.S.M.A. Optimización	8	x	x		Optimización		NELI06093	6	x	
-	-	-				Optimización Estocástica	x	NELI06094	6		x
MAT-610	T.S.C. Optimización II	8	x	x		Optimización II		NELI06155	6		x
COMP-600	Prácticas Profesionales	8	x	x		Prácticas Profesionales		NELI08007	8	x	
MAT-142	Probabilidad	8	x	x		Probabilidad		NELI06059	6	x	
MAT-410	T.S.E. Probabilidad Avanzada I	8	x	x		Probabilidad Avanzada I		NELI06106	6		x
MAT-610	T.S.C. Procesamiento de Señales	8	x	x		Procesamiento de Señales I		NELI06156	6		x
-	-	-				Procesamiento de Señales II	x	NELI06157	6		x
MAT-610	T.S.C. Redes de Computadora	8	x	x		Programación de Redes de Comunicación		NELI06095	6		x
MAT-610	T.S.C. Programación de Redes	8	x	x		Programación de Redes de Comunicación		NELI06095	6		x
COMP-720	Redes de Computadora	8	x	x		Programación de Redes de Comunicación		NELI06095	6		x
MAT-610	T.S.C. Reconocimiento de Patrones	8	x	x		Reconocimiento Estadístico de Patrones		NELI06158	6	x	
-	-	-				Reconocimiento Estadístico de Patrones II	x	NELI06159	6		x
MAT-610	T.S.C. Robótica	8	x	x		Robótica I		NELI06097	6		x
-	-	-				Robótica II	x	NELI06160	6		x
-	-	-				Robótica Probabilística	x	NELI06161	6		x
STM-901	Seminario de Tesis I	12	x	x		Seminario de Titulación I		NELI08005	8	x	
STM-902	Seminario de Tesis II	12	x	x		Seminario de Titulación II		NELI08006	8		x
-	-	-				Sistemas Dinámicos Aplicados	x	NELI06112	6		x
MAT-320	T.S.E.D. Sistemas Dinámicos I	8	x	x		Sistemas Dinámicos I		NELI06110	6		x
MAT-320	T.S.E.D. Sistemas Dinámicos II	8	x	x		Sistemas Dinámicos II		NELI06111	6		x
MAT-510	T.S.M.B. Superficies de Riemann	8	x	x		Superficies de Riemann		NELI06127	6		x
MAT-110	Temas Selectos de Álgebra	8	x	x		Temas Selectos de Álgebra		NELI06076	6		x
-	-	-				Temas Selectos de Álgebra para Computación	x	NELI06162	6		x
MAT-210	Temas Selectos de Análisis	8	x	x		Temas Selectos de Análisis		NELI06089	6		x
-	-	-				Temas Selectos de Análisis de Datos	x	NELI06163	6		x
-	-	-				Temas Selectos de Aprendizaje Máquina	x	NELI06164	6		x
MAT-320	Temas Selectos de Ecuaciones Diferenciales	8	x	x		Temas Selectos de Ecuaciones Diferenciales		NELI06114	6		x

MAT-300	Temas Selectos de Física	8	x	x	Temas Selectos de Física		NELI06134	6	x
-	-	-			Temas Selectos de Fundamentos de las Matemáticas	x	NELI06070	6	x
MAT-125	Temas Selectos de Geometría	8	x	x	Temas Selectos de Geometría		NELI06129	6	x
MAT-610	T.S.C. Tópicos Selectos de Ingeniería de Software	8	x	x	Temas Selectos de Ingeniería de Software		NELI06165	6	x
MAT-301	Temas Selectos de Matemáticas Aplicadas	8	x	x	Temas Selectos de Matemáticas Aplicadas		NELI06132	6	x
-	-	-			Temas Selectos de Métodos Numéricos y Optimización	x	NELI06166	6	x
MAT-410	Temas Selectos de Estadística	8	x	x	Temas Selectos de Probabilidad y Estadística	x	NELI06107	6	x
-	-	-			Temas Selectos de Procesamiento de Imágenes	x	NELI06167	6	x
-	-	-			Temas Selectos de Programación y Algorítmica	x	NELI06168	6	x
-	-	-			Temas Selectos de Sistemas Inteligentes	x	NELI06169	6	x
-	-	-			Temas Selectos de Visualización	x	NELI06170	6	x
MAT-510	T.S.M.B. Teoría de Conjuntos	8	x	x	Teoría de Conjuntos		NELI06068	6	x
MAT-610	T.S.C. Teoría de Gráficas	8	x	x	Teoría de Gráficas		NELI06171	6	x
MAT-510	T.S.M.B. Teoría de Gráficas	8	x	x	Teoría de Gráficas		NELI06171	6	x
MAT-810	T.S.E.M. Teoría de Juegos	8	x	x	Teoría de Juegos I		NELI06130	6	x
-	-	-			Teoría de Juegos II	x	NELI06131	6	x
MAT-160	Teoría de Números	8	x	x	Teoría de Números		NELI06073	6	x
MAT-510	T.S.M.B. Representación de Grupos	8	x	x	Teoría de Representación de Grupos		NELI06075	6	x
MAT-210	T.S.A. Introducción a la Teoría del Punto Fijo en Espacios Métricos y Espacios de Banach	8	x	x	Teoría Métrica de Punto Fijo		NELI06086	6	x
MAT-510	T.S.M.B. Topología Computacional	8	x	x	Topología Aplicada		NELI06172	6	x
MAT-510	T.S.M.B. Topología Diferencial I	8	x	x	Topología Diferencial I		NELI06119	6	x
MAT-510	T.S.M.B. Topología Diferencial II	8	x	x	Topología Diferencial II		NELI06120	6	x
MAT-510	T.S.M.B. Topología I	8	x	x	Topología I		NELI06065	6	x
MAT-510	T.S.M.B. Topología II	8	x	x	Topología II		NELI06117	6	x
MAT-510	T.S.M.B. Topología III	8	x	x	Topología III		NELI06118	6	x
MAT-261	Variable Compleja	8	x	x	Variable Compleja I		NELI06067	6	x
MAT-510	T.S.M.B. Variable Compleja II	8	x	x	Variable Compleja II		NELI06078	6	x
MAT-610	T.S.C. Visión Computacional I	8	x	x	Visión Computacional I		NELI06173	6	x
MAT-610	T.S.C. Visión Computacional II	8	x	x	Visión Computacional II		NELI06174	6	x
UNIDADES DE APRENDIZAJE ACREDITABLES					UNIDADES DE APRENDIZAJE ACREDITABLES				
IDI-004	Inglés I				Inglés I		SHLI03012	3	x
IDI-005	Inglés II				Inglés II		SHLI03039	3	x
IDI-001	Inglés III				Inglés III		SHLI03040	3	x
IDI-008	Inglés IV				Inglés IV		SHLI03041	3	x
HUM-202	Taller de Comunicación Interpersonal				Taller de Comunicación		SHLI03028	3	x

## 14.8 Sistema de créditos

Con base en la exitosa experiencia obtenida del programa vigente, el rediseño curricular propuesto considera continuar con el sistema de créditos y con una modalidad de inscripción semestral. Esta forma de operar el programa ha demostrado ser eficiente, ha favorecido el aprovechamiento de los estudiantes y está muy bien asimilada por los profesores y estudiantes que participan en el Programa.

En el nuevo Modelo Educativo de la Universidad de Guanajuato, los avances académicos se registran en créditos. El crédito se concibe como una unidad de medida de 25 horas de trabajo académico exitoso del estudiante, ya sea dentro o fuera del aula, para el aprendizaje de contenidos y para la obtención de grados y niveles. El crédito permite no sólo este reconocimiento, sino que facilita la transferencia de trabajo académico a otras Instituciones de Educación Superior. El crédito es el valor que se otorga a las actividades de aprendizaje descritas en el plan de estudios y evaluadas favorablemente con el fin de obtener los conocimientos, habilidades, actitudes y valores.

El Sistema de Créditos es la forma de avanzar en el plan de estudios, asignando un valor convencional a

las Unidades de Aprendizaje que lo integran (crédito), donde el valor del plan está determinado por el número de créditos acumulados y no por el número de Unidades de Aprendizaje cursadas.

El número mínimo de créditos del plan de estudios propuesto (228), está dentro del rango establecido para un programa de licenciatura (224-280) dentro del nuevo Modelo Educativo y del Reglamento de Modalidades de los Planes de Estudios de la Universidad de Guanajuato. En la tabla 14.8.a. se presentan los créditos totales del programa y su distribución por área de organización curricular.

**Tabla 14.8.a. Créditos totales por área de organización curricular**

ÁREA DE ORGANIZACIÓN CURRICULAR	NÚMERO DE CRÉDITOS
General	12
Básica Común	98
Básica Disciplinar	42
Profundización	58
Complementaria	18
<b>TOTAL</b>	<b>228</b>

Respecto a las actividades de aprendizaje del **Área General**, que desarrollan competencias genéricas en el estudiante de la Universidad de Guanajuato, se ha considerado alrededor de un 5% del total de créditos del programa de Licenciatura en Computación Matemática. Las actividades de aprendizaje deberán de ser aprobadas por el Consejo Divisional de la División de Ciencias Naturales y Exactas y se clasifican en las sub-áreas siguientes:

- Desarrollo personal
- Responsabilidad social
- Creatividad y el espíritu emprendedor
- Formación cultural e interculturalidad

En la tabla 14.8.b se describen las actividades de aprendizaje del Área General consideradas para un estudiante de la Licenciatura en Computación Matemática y en la tabla 14.8.b.1 el esquema que hay que seguir para completar los créditos del área general.”

**Tabla 14.8.b. Unidades de aprendizaje del área general y actividades formativas con créditos**

ÁREAS Y ACTIVIDADES	CRÉDITOS	HOR / SEM / SEM	HORAS DE TRABAJO CON EL PROFESOR	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO	EVIDENCIA
<b>ÁREA GENERAL</b>					
<b>S1 Desarrollo Personal</b>					

Valoración psicológica y física	0	0	0	0	Cartilla de asistencia firmada y sellada. Requisito para inscripción semestral
Integrante de equipo deportivo de la División, Campus o Universidad	1	25	0	25	Volante de la coordinación del CIDIE del Campus respectivo
Participación en torneo representativo de la División, Campus o Universidad	2	50	0	50	Volante de la coordinación del CIDIE del Campus respectivo
Curso, taller o seminario relacionado con el desarrollo personal e integral del estudiante	variable	variable	Variable	variable	Constancia de la instancia organizadora, con el vo.bo. del coordinador del P.E. y del tutor
Miembro de comunidad de aprendizaje relacionada con el desarrollo personal	4	100	0	100	Constancia del profesor titular o coordinador de la comunidad de aprendizaje.
<b>S2 Responsabilidad Social</b>					
Participación en proyecto de desarrollo comunitario	2	50	0	50	Constancia de Servicio Social liberado por CIDIE
Participación en brigada de seguridad / salud	1	25	0	25	Constancia de la instancia organizadora, con vo.bo. del coordinador del P.E. y del tutor
Promotor ambiental	2	50	0	50	Constancia de la instancia organizadora, con vo.bo. del coordinador del P.E. y del tutor
Miembro de comunidad de aprendizaje relacionada con la responsabilidad social	4	100	0	100	Constancia del profesor titular o coordinador de la comunidad de aprendizaje
<b>S3 Creatividad y Espíritu Emprendedor</b>					
Presentación de proyecto en concurso institucional de creatividad	2	50	0	50	Constancia de participación por la instancia organizadora
Presentación de proyecto en concurso institucional de emprendedores	2	50	0	50	Constancia de participación por la instancia organizadora
Presentación de proyecto en concurso externo de creatividad o emprendedores	2	50	0	50	Constancia de participación por la instancia organizadora

Curso, taller o seminario relacionado con creatividad o emprendedurismo	1	25	0	25	Constancia de participación por la instancia organizadora
Miembro de comunidad de aprendizaje relacionada con la creatividad y el espíritu emprendedor	4	100	0	100	Constancia del profesor titular o coordinador de la comunidad de aprendizaje
<b>S4 Formación Cultural e Interculturalidad</b>					
Asistencia a Conferencia, Simposio, Foro, Seminario, Coloquio, Mesa Redonda (Cultural)	0.2	5	0	5	Constancia de participación por la instancia organizadora
Asistencia a concierto u obra de teatro	0.2	5	0	5	Boleto o programa con el vo.bo. del coordinador del P.E. y del tutor
Asistencia a exposición artística	0.2	5	0	5	Boleto o programa con el vo.bo. del coordinador del P.E. y del tutor
Asistencia a presentación de libro	0.2	5	0	5	Boleto o programa con el vo.bo. del coordinador del P.E. y del tutor
Participación en eventos multiculturales	0.2	5	0	5	Boleto o programa con el vo.bo. del coordinador del P.E. y del tutor
Visita a museo	0.2	5	0	5	Boleto o programa con el vo.bo. del coordinador del P.E. y del tutor
Participación en el programa cultural del Campus	0.2	5	0	5	Volante informativo o copia de la lista de asistencia con el vo.bo. del coordinador del P.E. y del tutor
Miembro de grupo artístico	1	25	0	25	Constancia de la coordinación del CIDIE del Campus respectivo
Miembro de círculo de lectura	1	25	0	25	Constancia de la coordinación del CIDIE del Campus respectivo

Miembro de comunidad de aprendizaje relacionada con la formación cultural e interculturalidad	4	100	0	100	Constancia del profesor titular o coordinador de la comunidad de aprendizaje
Unidad de Aprendizaje optativa, de disciplinas afines al Área General	variable	variable	Variable	variable	Acta de calificación o boleta emitida por la Institución

El estudiante en conjunto con su tutor decidirá en qué momento del plan de estudio consideran conveniente realizar dichas actividades. Además, algunas de estas, pueden llevarse a cabo en periodos diferentes al semestre. Se propone que la Valoración Física y las actividades sugeridas derivadas de ellas sean obligatorias semestralmente.

Tabla 14.8.b.1. Créditos de las subáreas del Área General

SUBÁREAS DEL ÁREA GENERAL	Créditos
Desarrollo Personal	9
Responsabilidad Social	1
Creatividad y Espíritu Emprendedor	1
Formación Cultural e Interculturalidad	1
<b>Total de créditos</b>	<b>12</b>

Los créditos de la subárea de **Desarrollo Personal** se cubrirán con al menos tres Unidades de Aprendizaje dentro de la disciplina de Humanidades. Se le sugiere cursar Unidades de Aprendizaje como los Idiomas y materias relacionadas con la Comunicación Oral y Escrita.

Las actividades formativas del **Área Complementaria** comprenden alrededor de un 8% del total de los créditos del plan de estudios propuesto. Estas actividades académicas y científicas deben ser aprobadas por el Consejo Divisional de la DCNE. Dichas actividades pueden ser, entre otras, las mostradas en la tabla 14.8.c.

Tabla 14.8.c. Actividades del área complementaria y actividades formativas con créditos

ÁREAS Y ACTIVIDADES	CRÉDITOS	HORAS	HORAS DE	HORAS DE	EVIDENCIA
		SEMANA	TRABAJO	TRABAJO	
		SEMESTRE	CON EL	AUTÓNOMO	
<b>Área Complementaria</b>					

Participación como ponente en congreso relacionado con su programa de estudio	2	50		0	50	Constancia de ponente emitida por el comité organizador
Asistencia a congreso relacionado con su programa de estudio	1	25		0	25	Constancia de asistencia emitida por el comité organizador
Publicación de artículo en revista arbitrada (Coautor)	2	50		0	50	Artículo publicado o aceptado para publicación
Intercambio académico en Universidad o Institución, nacional o internacional	2	50		0	50	Constancia de participación emitida por la División organizadora
Publicación de artículo en revista arbitrada (Primer autor)	4	100		0	100	Artículo publicado o aceptado para publicación
Unidad de Aprendizaje optativa de otras disciplinas	variable	variable		variable	variable	Acta de calificación o boleta emitida por la Institución
Apoyo académico en curso de licenciatura (apoyo docente)	2	50		0	50	Constancia de la secretaría académica de la División respectiva
Participación en proyectos de investigación en Centro de investigación, Universidad, Institución o Empresa	4	100		0	100	Constancia de conclusión de la estancia emitida por la Institución
Organización de foro, congreso o evento académico, relacionado con su programa de estudio	2	50		0	50	Constancia de organizador emitida por el comité
Movilidad académica en Universidad o Institución, nacional o internacional	4	100		0	100	Constancia de participación emitida por la Institución receptora
Innovación tecnológica de procesos y/o productos	4	100		0	100	Manual de proceso/registro o prototipo
Participación en un proyecto con el sector productivo relacionado con el programa de estudios	4	100		0	100	Constancia de conclusión de la estancia emitida por el sector productivo involucrado
Tutoría entre pares	4	100		0	100	Constancia del profesor titular que coordinó la tutoría entre pares indicando la deficiencia que se atendió (problema detectado), nombre de los tutores estudiantes y horas de trabajo
Miembro de comunidad de aprendizaje de tipo disciplinar	4	100		0	100	Constancia del profesor titular o coordinador de la comunidad de aprendizaje

Por último, en las siguientes tablas se muestran los créditos y el total de horas de las Unidades de Aprendizaje del Área Básica Común, el Área Básica Disciplinar y el Área de Profundización.

Tabla 14.8.d. Total de horas / semana / semestre de trabajo con el profesor y trabajo autónomo

UNIDADES DE APRENDIZAJE	CRÉDITOS	HORAS SEMANA SEMESTRE	HORAS DE TRABAJO CON EL PROFESOR	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO
<b>ÁREA BÁSICA COMÚN</b>				
Cálculo Diferencial e Integral I	8	200	108	92
Cálculo Diferencial e Integral II	8	200	108	92
Cálculo Diferencial e Integral III	8	200	108	92
Cálculo Diferencial e Integral IV	8	200	108	92
Matemáticas Elementales	6	150	72	78
Estructuras de Datos y Algoritmos	6	150	72	78
Elementos de Ciencias de la Computación	6	150	72	78
Elementos de Geometría	6	150	72	78
Elementos de Estadística y Probabilidad	6	150	72	78
Métodos Estadísticos	6	150	72	78
Métodos Numéricos	6	150	72	78
Probabilidad	6	150	72	78
Álgebra Lineal I	6	150	72	78
Ecuaciones Diferenciales Ordinarias I	6	150	72	78
Variable Compleja I	6	150	72	78
<b>Total de Créditos</b>			<b>98</b>	
UNIDADES DE APRENDIZAJE	CRÉDITOS	HORAS SEMANA SEMESTRE	HORAS DE TRABAJO CON EL PROFESOR	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO
<b>ÁREA BÁSICA DISCIPLINAR</b>				
Análisis de Algoritmos e Introducción a las Matemáticas Discretas	6	150	72	78
Álgebra para Ciencias de la Computación	6	150	72	78
Estructuras de Datos y Algoritmos II	6	150	72	78
Inteligencia Artificial y Teoría de la Computación	6	150	72	78
Cómputo Paralelo	6	150	72	78
Optimización	6	150	72	78
Reconocimiento Estadístico de Patrones	6	150	72	78
<b>Total de Créditos</b>			<b>42</b>	

UNIDADES DE APRENDIZAJE	CRÉDITOS	HORAS SEMANA SEMESTRE	HORAS DE TRABAJO CON EL PROFESOR	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO
<b>ÁREA DE PROFUNDIZACIÓN</b>				

Optativa del área de Geometría	6	150	72	78
Optativa de Computación	6	150	72	78
Optativa de Computación	6	150	72	78
Optativa de Matemáticas o Computación	6	150	72	78
Optativa de Matemáticas o Computación	6	150	72	78
Optativa de Matemáticas o Computación	6	150	72	78
Optativa de Matemáticas o Computación	6	150	72	78
Seminario de Titulación I	8	200	108	92
<b>Total de Créditos</b>			<b>50</b>	

## 14.9 Flexibilidad del plan de estudios

Se relaciona con la capacidad del propio currículo, para incorporar en forma oportuna conocimientos y técnicas modernas según la evolución de los campos del saber que lo fundan, con la capacidad para ofrecer diferentes alternativas de entrada y de salida al proceso formativo, con la capacidad de ofrecer una variedad de rutas acordes con las posibilidades, intereses y necesidades de los sujetos en formación, así como con las distintas opciones para generar aprendizajes.

La flexibilidad tiene que ser un elemento siempre presente en los diseños y procesos curriculares.

Esta propuesta de rediseño curricular del programa educativo de Licenciatura en Computación Matemática tiene un significativo grado de flexibilidad ya que:

- Permite al estudiante seleccionar, junto con su tutor, sus contenidos y adaptarlos a su ritmo de aprendizaje.
- Posibilita al estudiante no descuidar otras actividades importantes para su formación: actividades deportivas, artísticas, o necesidades de trabajo.
- Otorga al estudiante una nueva noción del tiempo y del uso de éste, al saber que la conclusión de sus estudios no depende de un calendario fijo sino del trabajo académico que realice en los tiempos por él determinados.
- Responsabiliza al estudiante de los tiempos que dedica al estudio, guiado por el trabajo de Tutoría Académica del profesorado.
- Concibe a la educación como un acceso voluntario a responsabilidades académicas asumidas individualmente por el estudiante.
- Permite ampliar los vínculos de amistad de los estudiantes de manera extraordinaria, al cambiar el estudiante de compañeros entre clase y clase.
- Amplía las posibilidades de movilidad del estudiante, al no reducir su campo de trabajo y esparcimiento al espacio delimitado por la DCNE y dándole las condiciones de hacer uso de las instalaciones de toda la Universidad.
- Permite una mayor participación de los estudiantes y de los profesores en los procesos de enseñanza y de aprendizaje.
- Convierte la inscripción del estudiante en un acto pedagógico y no solamente administrativo.

- Provee al estudiante con de un Tutor Académico, que es un profesor que lo orienta en la elaboración de su plan de estudios, en el avance de la red de UDA, en el seguimiento del aprovechamiento y también lo apoya en otros aspectos relacionados con su formación.

En consecuencia, la flexibilidad del programa se notará en los siguientes aspectos:

- Flexibilidad en el tiempo ya que el estudiante podrá ajustar, con base a sus capacidades individuales y dentro de márgenes razonables, la duración del programa, partiendo de un mínimo establecido. Esto se hace particularmente visible en los créditos del Área General y Área Complementaria que pueden ser cursados en cualquier momento de la trayectoria académica del estudiante, previo acuerdo con su tutor académico.
- Flexibilidad en el contenido educativo, ya que el estudiante podrá seleccionar entre varias actividades de aprendizaje aquellas que cumplan objetivos equivalentes, así como combinar Unidades de Aprendizaje que configuren un área del conocimiento o una especialidad, logrando un adecuado ajuste a sus intereses y propósitos. Esto se hace visible particularmente en el hecho que los estudiantes podrán elegir entre actividades y UDA de otros Programas Educativos para cubrir los créditos de las áreas General y Complementaria. Cabe notar que en el Área Complementaria los 12 créditos asociados a UDA de otras disciplinas se cubrirán con al menos tres UDA que pueden tener un número variable de créditos, mismos que son fijados en el Programa Educativo correspondiente.
- Flexibilidad en cuanto a las posibilidades de egreso, previa determinación del número y tipo de créditos requeridos en cada caso, que será posible en diferentes periodos escolares.
- Flexibilidad en la creación de UDA optativas a lo largo de la trayectoria académica del estudiante, dado el dinamismo del área de Computación y nuevas Tecnologías.

Finalmente, cabe destacar que, para continuar con la flexibilidad del Plan de Estudios vigente, en esta propuesta se consideran Unidades de Aprendizaje sin prerrequisitos normativos, esto debido a la diversidad de condiciones académicas en las que un estudiante se puede encontrar a lo largo del Programa Educativo. Es importante señalar que es función del tutor académico determinar la pertinencia de la carga académica del estudiante y en su caso su aprobación.

## 14.10 Movilidad

El Sistema de Créditos bajo el cual operará el Programa Educativo de Licenciatura en Computación Matemática facilitará, como lo ha sido en el Programa vigente, la movilidad de estudiantes. El estudiante cursará Unidades de Aprendizaje comunes con el programa educativo de Licenciatura en Matemáticas de la DCNE. Asimismo, para cubrir los créditos del bloque de Otras disciplinas del Área Complementaria y los créditos del área General, el estudiante podrá inscribirse en Unidades de Aprendizaje, que se impartan en la DCNE o en otras Divisiones de la Universidad, que contribuyan al perfil de egreso por competencias. Con ello, se facilita que los estudiantes de distintas carreras convivan al tomar esos cursos y, en

consecuencia, enriquezcan sus relaciones interpersonales entre la comunidad estudiantil. Asimismo, los estudiantes tienen las facilidades de interactuar con profesores de otras disciplinas relacionadas con el programa, es decir, con físicos, químicos, ingenieros químicos, sociólogos, filósofos, administradores, entre otros.

Finalmente, un estudiante del Programa Educativo de Licenciatura en Computación Matemática que participe en una actividad de Intercambio Académico podrá cursar Unidades de Aprendizaje equivalentes en otra institución del país o del extranjero, siempre y cuando contribuyan al perfil de egreso por competencias, además de contar con los respectivos convenios para llevar a cabo satisfactoriamente la movilidad. La Comisión de Docencia del Consejo Divisional autorizará a los estudiantes para que realicen parte de sus estudios en otras universidades o dependencias, siempre y cuando éstas impartan Unidades de Aprendizaje equivalentes a las del presente programa. La movilidad estudiantil, por lo tanto, puede ocurrir en cualquier nivel del programa y con cualquier Unidad de Aprendizaje del mismo.

Los procedimientos para el ejercicio de la movilidad académica universitaria y las posibles instituciones destino, las establece el Departamento de Relaciones Internacionales y Colaboración Académica, las cuales se pueden consultar en el portal web de la Universidad.

## **15 PROGRAMAS DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE**

Las Unidades de Aprendizaje del plan de estudios de la Licenciatura en Computación Matemática propuesto se presentan en el anexo A3.

## **16 REQUISITOS ACADÉMICOS DE ADMISIÓN E INGRESO**

### **16.1 Requisitos de Admisión**

La autoridad competente de la Unidad Académica evalúa el cumplimiento de los requisitos de admisión y expide una constancia de aceptación al programa. Los requisitos de admisión son los siguientes:

- 1) Presentar un examen de admisión escrito y una entrevista oral en las fechas asignadas por la DCNE. En el examen de admisión y la entrevista se evalúan habilidades y destrezas para resolver problemas matemáticos, así como la argumentación lógica para abordar la solución de los mismos.
- 2) Aprobar el examen–entrevista del punto anterior. (Tanto el examen de admisión como la entrevista reciben una calificación del 1 al 10. Un estudiante aprobará el examen–entrevista si el 70% de la calificación del examen más el 30% de la calificación de la entrevista es mayor o igual a 7). El aspirante debe tener una fuerte motivación por estudiar la Licenciatura en Computación Matemática. El examen y la entrevista permiten explorar los conocimientos que tiene el estudiante. Además, durante

la entrevista se explora un poco más sobre la motivación para decidir estudiar una Licenciatura en Computación Matemática y los planes a futuro del aspirante.

- 3) Cumplir en tiempo y forma con todos los requisitos administrativos marcados por la Universidad de Guanajuato.

La Universidad de Guanajuato, mediante la Dirección de Asuntos Académicos, dará a conocer de manera oficial a los aspirantes los resultados del proceso de admisión (admitido o no admitido) en su página web en la fecha que la propia Dirección de Asuntos Académicos determine.

Todos los casos no previstos serán analizados por la Comisión de Docencia del Consejo Divisional de la DCNE.

## 16.2 Requisitos de Inscripción

Los requisitos de inscripción al Programa Educativo de Licenciatura en Computación Matemática son los siguientes:

- 1) Haber realizado el proceso de admisión.
- 2) Haber sido admitido al programa.
- 3) Cumplir en tiempo y forma con todos los requisitos administrativos marcados por la Universidad de Guanajuato.

Todos los casos no previstos serán analizados por la Comisión de Docencia del Consejo Divisional de la DCNE.

## 16.3 Requisitos de Reinscripción

Los requisitos de reinscripción al Programa Educativo de Licenciatura en Computación Matemática son los siguientes:

- 1) El estudiante debe de ingresar a la página de la Dirección de Asuntos Académicos en la fecha asignada por la propia Dirección para realizar su reinscripción en línea, donde debe actualizar sus datos, dar de alta las Unidades de Aprendizaje que cursará el próximo semestre (previa autorización de su tutor), imprimir el formato generado y realizar el pago correspondiente en el banco asignado para ello o en línea.
- 2) Entregar en la oficina de control escolar del DEMAT, dentro del periodo de inscripciones marcado por el calendario académico, el formato de reinscripción sellado por el banco.

## 16.4 Sobre bajas de UDA

El estudiante podrá dar de baja una Unidad de Aprendizaje (previa autorización de su tutor) hasta antes de haber cubierto el 25 % del período escolar (Artículo 37 del Estatuto Académico).

Los estudiantes podrán solicitar la cancelación de su inscripción, mediante escrito dirigido al director de la División, hasta antes de haber cubierto el 50% del período escolar correspondiente (Art. 36 del Estatuto Académico).

## 16.5 UDA optativas en otros programas de la Universidad de Guanajuato

Cuando el estudiante se inscriba a Unidades de Aprendizaje optativas que se ofrezcan en otras carreras de la propia DCNE o en otras Divisiones de la Universidad, previa autorización de su Tutor, deberá acudir a la Secretaría Académica para que se le proporcione el oficio de solicitud de inscripción a la Unidad de Aprendizaje seleccionada, mismo que deberá entregar en la Dirección de la División donde cursará la Unidad de Aprendizaje para su autorización y las copias respectivas en Secretaría Académica de la División de Ciencias Naturales y Exactas y en la Dirección de Administración Escolar. El estudiante deberá dar de alta la Unidad de Aprendizaje autorizada dentro del periodo de alta de Unidades de Aprendizaje y verificar que aparezca en su kárdex.

## 16.6 Cambio de Programa Educativo, convalidación y revalidación de UDA

En caso de que algún estudiante de otro programa de Licenciatura de la Universidad de Guanajuato o de otra Universidad desee ingresar al Programa de Licenciatura en Computación Matemática, deberá realizar el proceso de admisión e inscripción señalado en las secciones 16.1 y 16.2. En el caso en que algún estudiante procedente de otro programa educativo ingrese a la Licenciatura podrá solicitar ya sea la convalidación o revalidación de Unidades de Aprendizaje ante la Comisión de Docencia del Consejo Divisional de la DCNE.

En caso de que algún alumno de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad de Guanajuato haya completado un mínimo de 52 créditos y desee ingresar al Programa de Licenciatura en Computación Matemática, ya no deberá realizar el examen de admisión (examen y entrevista), sólo deberá completar el proceso de inscripción señalado en la sección 16.2, además de cumplir en tiempo y forma con todos los requisitos administrativos marcados por la Universidad de Guanajuato.

## 16.7 Cambio de plan de estudios del Programa Educativo

Todo estudiante del programa educativo de Licenciatura en Computación Matemática (plan 1998) tendrá derecho a realizar el cambio al nuevo plan de estudios, bajo su responsabilidad y previo análisis de su kárdex con su tutor académico.

Para realizar el trámite es necesario presentar a la Secretaria Académica una solicitud de exposición de motivos, firmada por el estudiante y tutor académico. Dicha solicitud será analizada por el Coordinador del Programa Educativo y la Comisión de Docencia, considerando siempre el mejor desempeño y bienestar académico del estudiante.

## 17 REQUISITOS DE EGRESO Y TITULACIÓN

### 17.1 Requisitos de Egreso

- 1) Haber aprobado un mínimo de 228 créditos de las Unidades de Aprendizaje del plan de estudios de la Licenciatura de Computación Matemática.
- 2) Cumplir con los requisitos administrativos previamente establecidos en la estructura curricular correspondiente.

### 17.2 Requisitos de Titulación

Serán aquellos que la instancia de Registro y Control Escolar tenga vigentes a la fecha del trámite para la obtención del grado. Entre otros:

- 1) Cumplir con alguna de las siguientes modalidades para la obtención de grado, aprobadas por el Consejo Divisional de la DCNE en base al Art. 65 del Estatuto Académico:
  - a. Trabajo de Tesis.
  - b. Trabajo de Ejercicio Profesional
  - c. Excelencia académica.
  - d. Cualquier otro modo de titulación aprobado por el Consejo Divisional de la DCNE y que sea pertinente para este Programa.
- 2) De acuerdo con las modalidades para la obtención del título de la Licenciatura en Computación Matemática, y una vez que el estudiante compruebe que ha cubierto alguna de ellas, podrá tramitar su título y cédula profesional ante la autoridad correspondiente, presentando la documentación que le sea requerida para dicho trámite.
- 3) Contar con un mínimo de conocimientos y habilidades del manejo del idioma inglés, el cual debe ser acreditable. El idioma inglés se acreditará con al menos uno de los siguientes puntos. Haber

aprobado cuatro cursos (UDA correspondientes a cuatro niveles distintos) de inglés impartidos en alguna licenciatura de la Universidad de Guanajuato. Obtener al menos el quinto nivel en el examen de ubicación del Departamento de Lenguas de la Universidad de Guanajuato. Obtener un mínimo de 79 puntos en la escala del examen TOEFL iBT.

- 4) Haber concluido con el Servicio Social Profesional.
- 5) Cumplir los requisitos administrativos previamente establecidos en la estructura curricular correspondiente.

## 18 SEGUIMIENTO DE LA TRAYECTORIA ACADÉMICA

La trayectoria académica de los estudiantes de la Licenciatura en Computación Matemática estará acompañada por su tutor académico y por el coordinador del programa. El tutor académico es responsable de aconsejar al estudiante en la construcción de su proyecto académico, guiando sus elecciones de Unidades de Aprendizaje y actividades a cursar cada semestre. El estudiante es responsable de acercarse a su tutor para solicitar esta ayuda, sin embargo, la elección final de Unidades de Aprendizaje y actividades a cursar recae en el estudiante.

Además de la tutoría existe un programa de ayudantes de curso (estudiantes de semestres avanzados o de posgrado), sujeto a disponibilidad presupuestal, actualmente contemplado en el Convenio de Colaboración con el Centro de Investigación en Matemáticas A.C. (CIMAT).

A continuación, se presenta el Programa Integral de Tutoría Académica:

### EL SISTEMA TUTORIAL

Congruente con el marco institucional, la tutoría académica se sustenta en el humanismo, enfoque filosófico que facilita la comprensión de la naturaleza y la existencia humana. Con este paradigma, la acción educativa centrada en el sujeto que aprende, se promueve el desarrollo de todas las esferas de su personalidad.

La educación humanista, al atender a la persona integralmente -inteligencia, conducta y afectividad- considera al ser humano como agente constructor de su historia y sujeto de su propia educación. Porque se hace consciente de sí mismo y de su existencia para tomar decisiones, responsabilizarse de sus actos, ideas y sentimientos que le permiten construir el camino hacia su realización.

La tutoría académica tiene un enfoque humanista al centrar su atención en la persona para promover el desarrollo de sus potencialidades. El acompañamiento personal a los estudiantes mediante la orientación, asesoría o la presentación de opciones para impulsarlos, son acciones que caracterizan a esta actividad académica que cobra sentido, en la medida en que cada uno logra reafirmar y conseguir su proyecto personal y profesional. En síntesis, este proceso está orientado a promover el desarrollo integral de los estudiantes, sin perder de vista que son individuos con cualidades, capacidades y debilidades que lo

distinguen de otros, como entes irrepetibles. <sup>11</sup>[1]

### El Sistema Tutorial de la Universidad de Guanajuato

El marco pedagógico para desarrollar la tutoría, que es la estrategia para revitalizar la docencia, lógicamente debe ser congruente con la orientación filosófica. Por lo tanto, se asumen los principios teóricos generados del enfoque cognitivo que comparten el sustento básico de la actividad constructiva del alumno en la realización de sus aprendizajes. Dicho enfoque centra la atención en el aprendizaje y desarrollo del estudiante y lo concibe como un sujeto activo y social, capaz de aportar conocimientos de toda índole, asimilados a lo largo de su vida. De esta manera, se parte de lo que el estudiante conoce para incorporar el nuevo conocimiento; lo reconstruye y aprende cuando modifica sus estructuras cognoscitivas e involucra sus emociones y sentimientos que son el centro de sus motivaciones.

El tutor académico tiene como función acompañar al estudiante para que identifique los procesos cognitivos y afectivos que subyacen en el logro de sus aprendizajes; es decir, que descubra su estilo cognitivo o forma de aprender. El tutor reconoce en el humanismo el principio de individualidad e integralidad y lo aplica para atender además del área cognitiva, las otras dimensiones de su personalidad. Al tener en cuenta este principio, el tutor comprenderá que el proceso formativo no es lineal, sino integral y multifactorial por las variables que intervienen y lo afectan.

La tutoría académica entonces apoya al estudiante para que identifique los factores que afectan sus aprendizajes, desarrolle las opciones para superarlos y, aquéllos que estén fuera de la competencia del tutor, les canalice para la atención más especializada, ayudando así a su desarrollo integral, propósito contenido en la misión institucional.

Por lo tanto, el enfoque humanista y los principios constructivistas, son los sustentos de esta importante función académica, porque aunada a la promoción de los aprendizajes significativos y transferibles, se logran impulsar las otras dimensiones de los estudiantes. Al realizar una interrelación humana, se favorecen los procesos de autoestima, de motivación intrínseca al reconocer y retroalimentar los avances de los tutorados, así como la búsqueda conjunta de opciones de mejora de su rendimiento académico para lograr desarrollar el perfil de egreso correspondiente a cada PE.

### Principios constructivistas

El marco para la docencia que la Universidad de Guanajuato ha planteado para desarrollar sus procesos formativos <sup>12</sup>, se sustenta en los principios teóricos generados del enfoque cognitivo que comparten el principio básico de la actividad constructiva del estudiante en la realización de sus aprendizajes. Aquí se concibe al estudiante como un sujeto activo y social, capaz de aportar conocimientos de toda índole, asimilados a lo largo de su vida.

---

<sup>11</sup> Marco de referencia para la práctica docente de profesores-tutores de la Universidad de Guanajuato, 2002.

<sup>12</sup> Ídem

De esta manera, el proceso educativo es integral, ya que el estudiante al hacer propios los conocimientos, pone en juego además de su área cognitiva, la afectiva y la social.

Esta postura es congruente con los postulados de la Universidad de Guanajuato contenidos en su Misión y en el Plan de Desarrollo, en donde se especifica que el centro del proceso formativo es el aprendizaje de los estudiantes, y como finalidad la promoción de su desarrollo integral.

La tutoría académica comparte estos postulados, dado que el propósito fundamental es ofrecer las condiciones y ambiente escolar más propicio para el óptimo desarrollo de los estudiantes.

En el marco de estos principios, se conciben de la siguiente manera los principales elementos que intervienen en estos procesos:

- El ambiente para el aprendizaje debe ser propicio, basado en relaciones de respeto, colaboración y no en la subordinación del que aprende. Tenderá a promover relaciones no arbitrarias al considerar los conocimientos previos y avances de los estudiantes, retroalimentándoles y acompañándoles durante su proceso de desarrollo.
- El estudiante protagonista principal del proceso formativo, se considera un ser humano potencial con capacidades, habilidades, conocimientos y valores. Un sujeto activo, reflexivo y constructor de su propio conocimiento. Cuestionador que enfrenta y resuelve problemas de toda índole, comprometido con su propio desarrollo y con el de los demás, capaz de involucrarse con responsabilidad en la consecución de su proyecto académico y de vida.
- El rol del profesor también activo, no se contrapone con el papel activo del estudiante; por el contrario, se complementan al establecerse las condiciones para que el estudiante con estos vínculos, logre aprender. El acompañamiento y orientación del profesor consistirá en apoyar, orientar, estimular y problematizar a los estudiantes para que logren descubrir, procesar, asimilar y transferir los aprendizajes, promoviéndoles el desarrollo de su autoestima y seguridad para que aprendan de manera autónoma y se fortalezca su potencial.
- Los contenidos se determinan y organizan en función de los aspectos que se pretende que el estudiante aprenda, desarrolle y aplique. Su presentación deberá atender a la secuencia lógica de la disciplina y a la madurez psicológica del estudiante que se logra con los conocimientos previos, estructurados en cuerpos de conocimiento, porque la fragmentación dificulta modificar las estructuras cognitivas de los estudiantes, proceso indispensable para alcanzar el aprendizaje autónomo.
- La metodología se fundamenta en el principio dialéctico por la transformación personal y social, centrada en promover la capacidad de aprendizaje del estudiante, de manera que descubra y perfeccione las estrategias adecuadas para adquirir y asimilar un conocimiento que le permita alcanzar el aprendizaje significativo para y durante la vida.

#### Bases conceptuales y encuadre institucional

El concepto de tutoría académica que rige actualmente en la Universidad de Guanajuato, se desprende del objetivo PITA que consiste en: “revitalizar la práctica de la docencia, brindando a los estudiantes atención personalizada mediante el acompañamiento y apoyo durante su proceso formativo, con el

propósito de detectar de manera oportuna y clara los factores de riesgo que pueden afectar su desempeño académico y evitarlos o prevenirlos, para lograr su desarrollo integral”.<sup>13</sup>

Se define como: “el proceso de acompañamiento de tipo académico y personal a lo largo del proceso formativo para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, solucionar problemas escolares, desarrollar hábitos y métodos de aprendizaje, trabajo, reflexión y convivencia social”<sup>14</sup> y se le denomina como tutoría a alumnos en la normatividad vigente. Así, el desarrollo de la tutoría académica en la Universidad de Guanajuato se contempla en el programa estratégico Desarrollo de la tutoría académica del PLADI, cuyo objetivo es: “Consolidar en las Unidades Académicas la tutoría académica como elemento indispensable para el mejoramiento del proceso formativo y, con ello, mejorar el aprovechamiento escolar, así como aumentar la retención y la eficiencia terminal”.

Con base en lo anterior, los objetivos del Sistema Tutorial de la Universidad de Guanajuato son:

- Promover el desarrollo integral de los estudiantes, atendiendo los aspectos cognitivos, afectivos y sociales.
- Brindar el servicio de tutoría a todos los estudiantes inscritos en los niveles de bachillerato, técnico superior universitario, licenciatura y posgrado.
- Fortalecer la práctica docente, a través de una mejor comunicación y relación entre el profesor y el alumno para que, a partir de las expectativas y problemáticas de los alumnos, se promuevan y desarrollen estrategias para atenderlos y apoyarlos e incidir en la integralidad de su formación personal y profesional.
- Incrementar las tasas de retención y titulación, y disminuir los índices de reprobación, rezago y deserción.
- Construir ambientes educativos y emocionales de confianza que permitan el mejor desarrollo académico y personal del estudiante.
- Promover en el estudiante, actitudes positivas hacia el aprendizaje, mediante el fortalecimiento de sus procesos motivacionales que favorezcan su integración y compromiso formativo.
- Apoyar al estudiante para que desarrolle metodologías para el aprendizaje y trabajo que sean apropiadas a las exigencias del PE, estimulando el desarrollo de habilidades y destrezas, actitudes de disciplina y de rigor intelectual.
- Promover mejores niveles de aprovechamiento escolar y el desarrollo de las potencialidades del alumno.
- Orientar a estudiantes de alto rendimiento para promover el desarrollo de sus áreas afectiva y social en el propósito de lograr su formación integral.

Un componente sustancial para el desarrollo de la tutoría lo representa la figura del tutor, la cual está contenida en el modelo educativo que subyace en la currícula de los programas educativos de esta

---

<sup>13</sup> Programa Institucional de Tutoría Académica de la Universidad de Guanajuato, 2000, pp. 1.

<sup>14</sup> Normatividad Vigente 2004 de la Universidad de Guanajuato, Reglamento del Programa de Estímulos al Desempeño del Personal Docente. pp. 201.

Institución y en los Principios y Fines de la Docencia contenidos en la Normatividad Universitaria<sup>15</sup>, como apoyo en el proceso enseñanza-aprendizaje. Esta forma integral de ver la docencia, reaviva y fortalece la proximidad e interrelación entre profesores y estudiantes, para que, a partir de la identificación de las expectativas de los estudiantes y profesores, surjan innovadoras formas de relación que conduzcan a un desarrollo formativo integral en lo académico y personal de ambos actores.

Para el estudiante, la tutoría académica representa un beneficio significativo, al:

- Adaptarse e integrarse a la Universidad y al ambiente escolar de su Unidad Académica (UA).
- Conocer y aprovechar los servicios universitarios y los apoyos que se ofrecen.
- Comprender las características del plan de estudios y la secuencia de las materias.
- Diseñar adecuadamente la red de materias, de acuerdo a sus capacidades, expectativas personales y recursos.
- Conocer diversas formas para que resuelva sus problemas dentro del contexto escolar.
- Superar dificultades en el aprendizaje y en su rendimiento.
- Seleccionar actividades extraescolares que pueden mejorar su formación.
- Comprender y desarrollar métodos de estudio y aprendizaje apropiados, y
- Estimular el desarrollo de sus potencialidades.

#### Modalidades de atención, recursos y medios para operarla

La tutoría académica se realiza de manera individual y grupal. La primera consiste en acompañar al estudiante que presente situaciones personales que estén afectando su rendimiento.

La segunda consiste en proporcionar tutoría a un grupo preferentemente no mayor de diez estudiantes que presentan problemáticas o situaciones académicas similares. Esto quiere decir, que el tutor debe de estar formado para identificar y entender la situación académica y personal del estudiante en ambas modalidades, por tanto, se recomienda que los acompañe durante sus estudios, considerando que la cobertura de atención pueda no ser homogénea en las unidades académicas debido a los indicadores como, por ejemplo: la matrícula numerosa, el reducido número de profesores de carrera, la falta de espacios físicos, las materias con mayor reprobación, entre otros.

Ante la demanda de atención y la limitante del número de profesores para desarrollar la tutoría, se pueden atender de manera presencial, a distancia y mixta, utilizando las nuevas tecnologías de la información y comunicación (NTIC's) como: el correo electrónico, los foros de discusión o el chat. La alternativa es viable dada la habilidad y familiaridad que estudiantes y profesores tienen para usarlos; igualmente optimiza la frecuencia de entrevistas presenciales, ahorra espacios y salva obstáculos de tiempos que por alguna razón no coinciden entre el profesor y el tutorado.

---

<sup>15</sup> Art. 20 del Estatuto Académico.

## 19 SISTEMA INTEGRAL DE EVALUACIÓN

### 19.1 Evaluación del Aprendizaje

De acuerdo con el Modelo Educativo de la Universidad de Guanajuato, la evaluación complementa el proceso de enseñanza y aprendizaje permitiendo evidenciar la construcción de las competencias y orientando las acciones de enseñanza, por lo cual debe ser sumatoria, participativa, continua e integral.

De esta manera, se define a la evaluación como un proceso continuo capaz de retroalimentar a los estudiantes sobre su desempeño y a los profesores sobre la calidad de su proceso de enseñanza, y comprende los siguientes momentos:

- a) La *Evaluación Diagnóstica*, desarrollada al inicio del hecho educativo (inicio del curso o de un tema) y cuyo propósito consiste en proporcionar información al docente sobre las condiciones y posibilidades iniciales de aprendizaje de sus estudiantes (reconocimiento de conocimientos previos) frente a los objetivos planteados para el curso. De esta manera, el docente puede tomar decisiones de planeación de la enseñanza.
- b) Como instrumentos de este tipo de evaluación, pueden emplearse pruebas objetivas estructuradas. Por otra parte, es importante dar a conocer los resultados a los estudiantes, para que tomen conciencia de su situación desde el inicio del proceso académico.
- c) La *Evaluación Formativa*, desarrollada durante el proceso de enseñanza y aprendizaje (se puede considerar oportuna en un momento crítico, al concluir un contenido o al introducir el empleo de alguna nueva herramienta, etc.). El objetivo de este tipo de información consiste en apoyar al docente en la toma de decisiones para orientar las acciones educativas durante el proceso, además de informar al estudiante sobre su avance o nivel de logro orientándolo en la reflexión sobre su propio proceso de aprendizaje.
- d) Algunos de los instrumentos empleados para la evaluación formativa son: la prueba informal (examen sorpresa, sin que sea el único instrumento; tampoco debe ser aplicado con carácter punitivo, atendiendo a que no sólo se evalúan conocimientos), el portafolio de evidencias, registros de observaciones y el examen práctico entre otros. Se recomienda, además la coevaluación y la autoevaluación durante este proceso.
- e) La *Evaluación* tiene lugar al final del curso o al concluir un contenido o bloque (parciales) y su objetivo es orientar la toma de decisiones para la asignación de una calificación que certifica el desempeño académico del estudiante.
- f) Para obtener esta evaluación se recomienda utilizar diferentes tipos de pruebas o evidencias del desempeño académico del estudiante, ponderadas de acuerdo con criterios objetivos y no emplear únicamente el examen.
- g) Finalmente, es pertinente hacer hincapié en la necesidad de involucrar a los estudiantes en la evaluación de sus competencias; en la necesidad de que el profesor desarrolle la observación

formativa para retroalimentar a los estudiantes y, en la importancia de pasar de la evaluación individual a la valoración de los desempeños y competencias colectivas (Perrenoud, 2008).

## 19.2 Evaluación Formativa del Profesor

Como se ha considerado previamente, uno de los agentes principales para la aplicación del Modelo Educativo y el Modelo Académico, es el Profesor, quien requiere de una constante actualización y entrenamiento en los métodos pedagógicos propios del Modelo Educativo que le permitan desempeñarse de forma adecuada.

La evaluación del Profesor constituye un mecanismo de mejora y es por lo tanto, un insumo importante para el diseño de planes institucionales de formación docente así como los disciplinares que dicha evaluación muestra.

Algunos principios de la evaluación docente son los siguientes:

- a) Es un instrumento para la mejora.
- b) Debe ser oportuna para la toma de decisiones.
- c) No se puede analizar de manera aislada sino en conjunto con la evaluación del aprendizaje de los estudiantes.
- d) Deberá reconocer el mérito de los Profesores destacados.

## 19.3 Evaluación de los Programas Educativos

Los Programas Educativos se revisan y actualizan continuamente de tal forma que puedan hacerse adecuaciones a los programas de estudio o a la estructura curricular según sea el caso. Dicho proceso se realizará de forma colegiada y mediante los sistemas de retroalimentación que la Institución tiene de sus estudiantes, egresados, empleadores y diversas instituciones del sector público y privado.

La evaluación de los programas educativos debe ser permanente, aunque para tomar decisiones sobre una modificación, suspensión o supresión deberá realizarse por lo menos cada cinco años, considerando por supuesto, los resultados de la evaluación continua.

La actualización de los planes de estudio, por el contrario, se realiza a partir de los resultados del seguimiento de su puesta en marcha y del análisis de la información obtenida a través de su evaluación continua.

El programa de evaluación tiene como objetivo asegurar la calidad de la formación universitaria. Para lograr dicho objetivo se plantea un modelo sistémico, conformado por la evaluación interna que las propias Divisiones deberán operar de acuerdo con la normatividad vigente y la evaluación externa desarrollada por los organismos acreditadores o certificadores del programa.

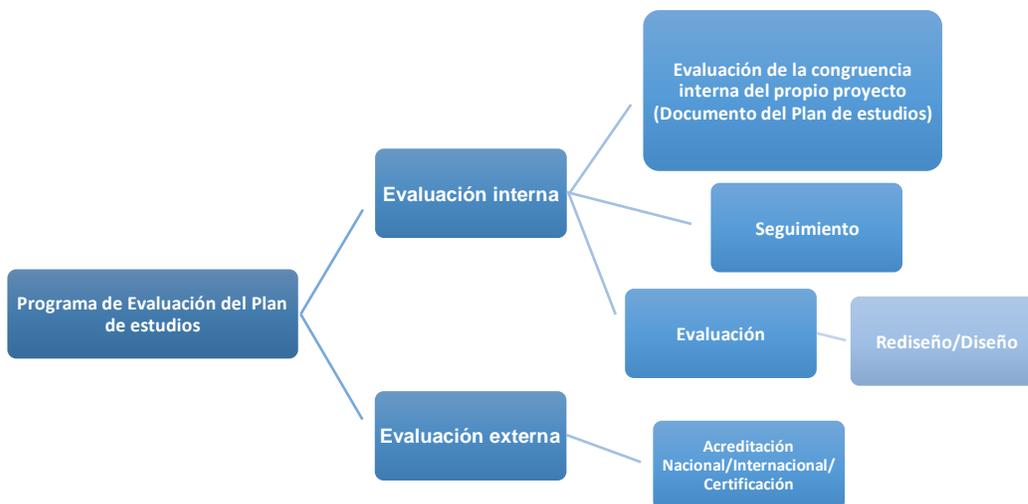
A continuación, se describen cada uno de los enfoques de la evaluación propuestos para garantizar la calidad de la formación de los estudiantes en este plan de estudios.

### Programa de evaluación interna

Desde el enfoque de la evaluación interna que aquí se plantea y, considerando las siguientes dimensiones del plan de estudios (Miguel Zabalza, 2007) se definen las estrategias y mecanismos que conformarían el programa de evaluación.

- a) El proceso de evaluación del plan de estudios iniciará con el origen del plan mismo, una vez que se integre el documento y sea sometido a la valoración de los órganos colegiados responsables de aprobarlo para su implementación.
- b) Puesto en práctica el plan de estudios, se propone la evaluación de su implementación a través de los **Seminarios de seguimiento y evaluación curricular** convocados por la Secretaría Académica de las Divisiones, según sea necesario, y en los cuales participarán docentes, coordinadores y otros agentes educativos, con el propósito de recoger información para valorar

la



funcionalidad de la propuesta y realizar las primeras adecuaciones que se asuman como pertinentes.

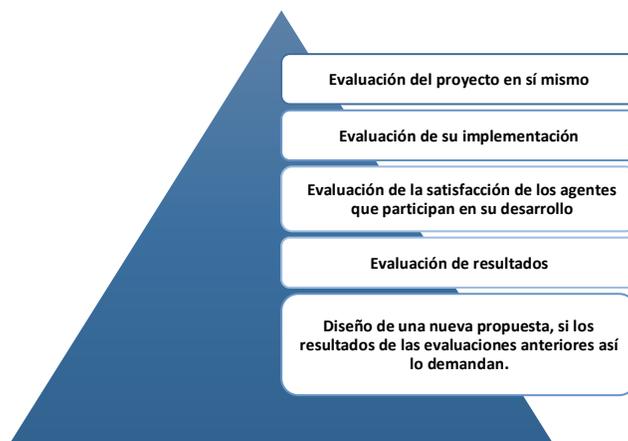
En estos seminarios se abordarán temas relacionados con problemas de aprovechamiento académico, deserción, rezago, además de otros que directamente afecten los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

- a) La evaluación de la satisfacción con el plan de estudios, tiene como propósito conocer las necesidades y expectativas de los estudiantes y de otros grupos de interés (como docentes y empleadores), sobre la formación que la propuesta curricular ofrece. Por esta razón deberá existir un **Sistema de Seguimiento de Egresados**, un **Estudio Institucional de Empleadores** y la organización regular de foros con amplia participación de docentes insertos en el ámbito profesional.
- b) La evaluación de los resultados del plan de estudios, se refiere al análisis de ciertos indicadores de desempeño académico (índices de aprobación, reprobación, deserción, egreso, titulación, demanda) que pueden contrastarse con el plan anterior, para valorar el nivel de mejora.
- c) Como resultado del proceso de toma de decisiones a partir de los puntos anteriores, puede surgir el diseño de un nuevo plan de estudios.

### Programa de Evaluación Externa

El plan de estudios se evaluará de manera externa a través de los Comités Interinstitucionales de Evaluación de la Educación Superior (CIEES), organismos del Consejo Para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES), organismos especializados para otros niveles educativos y otros organismos internacionales, con el propósito de someter a evaluación y acreditación los sistemas para el aseguramiento de la calidad del proceso formativo.

Un programa educativo adquiere la condición de “evaluable” por organismos nacionales externos, una vez que tiene su primera generación de egreso.



## 19.4 Comité de Evaluación, Seguimiento e Innovación de la Licenciatura en Computación Matemática

Todos los programas académicos deben tener un proceso permanente de evaluación que permita detectar fortalezas y debilidades, y así realizar acciones que permitan una operación exitosa del programa. Se propone la creación de un comité de seguimiento, evaluación e innovación, el cual estará integrado de la siguiente manera:

- a) El director de la División de Ciencias Naturales y Exactas o en quien él delegue esta responsabilidad.
- b) El coordinador del Programa Educativo de la Licenciatura en Computación Matemática.
- c) El director del Departamento de Matemáticas o en quien él delegue esta responsabilidad.
- d) Un profesor de la Licenciatura en Computación Matemática.

Durante la puesta en marcha del plan de estudios propuesto y durante su funcionamiento, se podrán crear los comités necesarios para el correcto funcionamiento del programa educativo por el bien de la formación integral del estudiante.

El proceso de evaluación del programa académico de Licenciatura en Computación Matemática será permanente con el fin de mantener el *currículo* actualizado (Art. 21 del Reglamento de Modalidades de los Planes de Estudio). Los aspectos más sobresalientes que se evaluarán se describen en la tabla 19.4.1.a.

Tabla 19.4.1. a. Actividades y objetivos del Comité de seguimiento, Evaluación e Innovación del Programa de Licenciatura en Computación Matemática

ACTIVIDAD	OBJETIVOS
Operación del Programa	Se analizará la operatividad de los aspectos que influyen en el desempeño del currículo de la nueva carrera: Infraestructura física, desempeño del profesorado, procesos de enseñanza-aprendizaje, indicadores de aprovechamiento, eficiencia y eficacia del programa, procedimientos de selección de nuevos estudiantes, índices de titulación, programas de vinculación, procesos de actualización de profesores, perfiles de ingreso/egreso, objetivos del plan curricular y contenidos de las Unidades de Aprendizaje, programa de Tutoría Académica, programa de Servicio Social, seguimiento de egresados, necesidades de empleadores.

Resultados	Se revisará la pertinencia del nuevo programa con el sector social, productivo y académico, estableciendo una consulta permanente con egresados y empleadores. Además, se buscará dar un seguimiento más detallado a los egresados, a fin de evaluar el perfil de egreso.
------------	---

## FASE III. OPERACIÓN DEL PROGRAMA EDUCATIVO

### 20 POBLACIÓN ESTUDIANTIL A ATENDER

La población estudiantil a atender se espera sea de 15 estudiantes por semestre/grupo en promedio, por lo que puesto en marcha el programa completo, se esperaría contar con una población promedio de 75 estudiantes por año. En la tabla 20.a se muestra la proyección de la población estudiantil de la Licenciatura en Computación Matemática.

Tabla 20.a. Proyección de la población estudiantil

Programa Educativo: Licenciatura en Computación Matemática							
Periodicidad para la promoción de Nuevo Ingreso:							
Anual	X	Semestral		Cuatrimestral		Trimestral	
Modalidad del Plan de Estudios:							
Anual		Semestral	X	Cuatrimestral		Trimestral	
Periodo de inscripción	Número de Estudiantes			Número de Grupos			
Primera	8			*			
Segunda	0			*			
Tercera	10			*			
Cuarta	0			*			
Quinta	11			*			
Sexta	0			*			
Séptima	12			*			
Octava	0			*			
Novena	15			*			

\*Cabe mencionar que, debido a la naturaleza del programa, los estudiantes de la Licenciatura en Computación Matemática se clasifican por el número de inscripción. Por otra parte, cada Unidad de Aprendizaje que se imparte en el programa se registra como grupo único, ya que no hay dos grupos de la misma Unidad de Aprendizaje. Por lo anterior el número de grupos en cada semestre no es fijo, sino que depende del número de Unidades de Aprendizaje que se ofrezcan en el semestre.

En la tabla siguiente se muestra la población actual de la Licenciatura en Computación.

Tabla 20.b. Población de la Licenciatura en Computación durante el semestre agosto-diciembre del 2017

Inscripción	Número de estudiantes	Número de Grupos
1	9	**
2	0	**
3	10	**
4	0	**
5	2	**

6	0	**
7	4	**
8	0	**
9	2	**
10	1	**
11 y más	2	**
<b>Total</b>	<b>30</b>	

\*\*Véase el comentario \* del párrafo anterior.

## 21 RECURSOS HUMANOS

### 21.1 Planta de Profesores

Actualmente el Departamento de Matemáticas cuenta con 10 profesores de tiempo completo. La tabla 21.1.a muestra la relación de profesores del Departamento y sus áreas de investigación.

Tabla 21.1.a. Plantilla de profesores del DEMAT

Nombre del Profesor	Grado Académico	Tipo de contrato	Categoría	Área del Conocimiento	UDA a impartir	Periodo Escolar
<b>Cruz López, Manuel</b>	Doctorado	Tiempo completo	Asociado C	Geometría, Topología, Sistemas Dinámicos	Variable	Variable
<b>Esteves Jaramillo, Claudia Elvira</b>	Doctorado	Tiempo completo	Asociado C	Algorítmica, Geometría Computacional, Robótica	Variable	Variable
<b>Kanarek Blando, Herbert</b>	Doctorado	Tiempo completo	Asociado C	Geometría Algebraica	Variable	Variable
<b>Martín González, Ehyter Matías</b>	Doctorado	Tiempo completo	Asociado B	Probabilidad, Estadística	Variable	Variable
<b>Murillo Salas, Antonio</b>	Doctorado	Tiempo completo	Asociado C	Probabilidad, Estadística, Procesos de Ramificación	Variable	Variable
<b>Núñez Medina, Fernando</b>	Doctorado	Tiempo completo	Asociado B	Análisis Funcional, Geometría de Espacios de Banach, Teoría de Punto Fijo en Espacios Métricos	Variable	Variable
<b>Reynoso Alcántara, Claudia Estela</b>	Doctorado	Tiempo completo	Titular A	Álgebra, Sistemas Dinámicos, Geometría Algebraica	Variable	Variable
<b>Rodríguez Muñoz, José Elías</b>	Doctorado	Tiempo completo	Asociado C	Muestreo Estadístico	Variable	Variable
<b>Romero Romero, Nadia</b>	Doctorado	Tiempo completo	Asociado B	Álgebra, Teoría de Grupos, Teoría de Representaciones	Variable	Variable
<b>Valero Valdés, Carlos</b>	Doctorado	Tiempo completo	Asociado C	Geometría, Ecuaciones Diferenciales	Variable	Variable

Además, dada la colaboración que existe con el Centro de Investigación en Matemáticas A.C., mediante el Convenio UG-CIMAT 2003 (véase anexo A1), los investigadores del CIMAT imparten y seguirán impartiendo cursos en el programa de Licenciatura en Computación Matemática. El CIMAT cuenta con una planta de más de 80 investigadores la mayoría de ellos con el grado de doctor y que cultivan alguna de las siguientes áreas de investigación: Matemáticas Básicas, Probabilidad y Estadística, y Cómputo Matemático. Se enlistan los investigadores en la tabla siguiente:

Tabla 21.1.b. Plantilla de Profesores del CIMAT a octubre 2017

Nombre del Profesor	Grado Académico	Tipo de contrato	Cat.	Área del Conocimiento	UDA a impartir	Período escolar
<b>Arizmendi Echegaray, Octavio</b>	Doctorado	Titular	A	Combinatoria, Probabilidad Libre, Matrices Aleatorias, Teoría de Gráficas, Análisis Funcional, Teoría de Operadores	variable	variable
<b>Barradas Bribiesca, José Ignacio</b>	Doctorado	Titular	B	Modelos Matemáticos en Biología, Ecuaciones Diferenciales	variable	variable
<b>Becerra Fermín, Héctor Manuel</b>	Doctorado	Titular	A	Visión Artificial, Control y Navegación Visual de Robots, Aplicaciones de Control Automático	variable	variable
<b>Biscay Lirio, Rolando</b>	Doctorado	Titular	C	Inferencia Estadística, Métodos numéricos, Estadística en sistemas estocásticos	variable	variable
<b>Bor, Gil</b>	Doctorado	Titular	B	Geometría Diferencial, Física Matemática	variable	variable
<b>Botello Rionda, Salvador</b>	Doctorado	Titular	C	Elementos Finitos Procesamiento de Imágenes, Optimización, Métodos Numéricos y Aplicaciones	variable	variable
<b>Brambila Paz, Gloria Leticia</b>	Doctorado	Titular	C	Geometría Algebraica, Espacios Moduli	variable	variable
<b>Calvo Andrade, José Omegar</b>	Doctorado	Titular	B	Sistemas Dinámicos, Foliaciones Holomorfas	variable	variable
<b>Capistrán Ocampo, Marcos Aurelio</b>	Doctorado	Titular	B	Problemas inversos, Análisis numérico	variable	variable
<b>Christen García, José Andrés</b>	Doctorado	Titular	C	Estadística Aplicada, Inferencia Bayesiana	variable	variable
<b>Contreras Barandiarán, Gonzalo A.</b>	Doctorado	Titular	D	Sistemas Dinámicos	variable	variable
<b>Dalmau Cedeño, Oscar Susano</b>	Doctorado	Asociado	C	Visión Computacional, Procesamiento Digital de Imágenes y Reconocimiento estadístico de patrones	variable	variable
<b>del Ángel Rodríguez, Pedro Luis</b>	Doctorado	Titular	B	Teoría de Hodge	variable	variable
<b>Díaz Francés Murguía, Eloísa</b>	Doctorado	Titular	B	Inferencia Estadística, Modelación Estadística en Biología, Ecología, Medicina y Medio Ambiente, Bioestadística, Inferencia Estadística	variable	variable
<b>Estrada Rico, Julio César</b>	Doctorado	Asociado	C	Aprendizaje máquina, Visión y procesamiento de imágenes, Muestreo comprimido (compressivesensing),	variable	variable

				Super resolución computacional, Procesamiento de señales ralas y análisis de interferogramas		
<b>Felipe Parada, Lázaro Raúl</b>	Doctorado	Titular	B	Análisis Funcional, Física Matemática	variable	variable
<b>Fernández Unzueta, Maite</b>	Doctorado	Titular	B	Geometría de Espacios de Banach, Análisis Funcional	variable	variable
<b>Fetter Nathansky, Helga Andrea</b>	Maestría	Titular	C	Teoría de Espacios de Banach, Análisis Funcional	variable	variable
<b>Galáz Fontes, Fernando</b>	Doctorado	Titular	B	Análisis Funcional, Teoría de Operadores	variable	variable
<b>Gamboa de Buen, Berta</b>	Doctorado	Titular	C	Geometría de Espacios de Banach, Teoría de Operadores	variable	variable
<b>Gómez Larrañaga, José Carlos</b>	Doctorado	Titular	C	Teoría de Nudos y Variedades Tridimensionales, Categoría de Lusternik-Schnirelmann	variable	variable
<b>Gómez Mont, Xavier</b>	Doctorado	Titular	D	Geometría Algebraica, Sistemas Dinámicos	variable	variable
<b>González Farías, María Graciela</b>	Doctorado	Titular	C	Inferencia y Modelación Estadística con énfasis en Análisis Multivariado, Series de Tiempo y Estadística Espacial	variable	variable
<b>Hasimoto Beltrán, Rogelio</b>	Doctorado	Titular	A	Procesamiento, compresión y transmisión robusta de imágenes y video (streaming), Seguimiento (tracking) de objetos, Detección y reconocimiento de caras en 2D y 3D, Criptografía caótica	variable	variable
<b>Hayet, Jean-Bernard</b>	Doctorado	Titular	A	Visión artificial, Robótica móvil, Estimación de estado, Robótica probabilista	variable	variable
<b>Hernández Aguirre, Arturo</b>	Doctorado	Titular	C	Inteligencia Artificial, Computación Evolutiva	variable	variable
<b>Hernández Hernández, Daniel</b>	Doctorado	Titular	D	Control estocástico, Modelos matemáticos en finanzas, Ecuaciones diferenciales parciales, Desviaciones grandes	variable	variable
<b>Hernández Lamonedá, Luis</b>	Doctorado	Titular	C	Geometría Riemanniana, Análisis Geométrico	variable	variable
<b>Herrera Guzmán, Rafael</b>	Doctorado	Titular	B	Geometría Diferencial, Geometría Riemanniana	variable	variable
<b>Iturriaga Acevedo, Renato Gabriel</b>	Doctorado	Titular	C	Sistemas Dinámicos, Teoría Ergódica	variable	variable
<b>Jeréz Galiano, Silvia</b>	Doctorado	Titular	B	Ecuaciones Diferenciales no Lineales, Modelación Matemática, Análisis Numérico	variable	variable

<b>Joly, Emilien</b>	Doctorado	Titular	A	Probabilidad y Estadística	variable	variable
<b>López Mimbel, José Alfredo</b>	Doctorado	Titular	C	Probabilidad, Procesos Estocásticos, Ecuaciones Diferenciales Parciales no Lineales, Ecuaciones Diferenciales Estocásticas	variable	variable
<b>Macías Páez, Rodrigo</b>	Doctorado	Asociado	C	Probabilidad y Estadística	variable	variable
<b>Martínez Martínez, Asael Fabián</b>	Doctorado	Asociado	C	Estadística bayesiana no paramétrica, Modelos de mezclas, Particiones aleatorias	variable	variable
<b>Meneses Torres, Claudio</b>	Doctorado	Asociado	C	Geometría diferencial y compleja, Física matemática	variable	variable
<b>Molinuevo, Ariel</b>	Doctorado	Asociado	C	Geometría algebraica	variable	variable
<b>Moreles Vázquez, Miguel Ángel</b>	Doctorado	Titular	B	Ecuaciones diferenciales parciales, Análisis numérico, Análisis funcional	variable	variable
<b>Moreno Rocha, Mónica</b>	Doctorado	Titular	A	Sistemas Dinámicos Holomorfos, Teoría del Continuo	variable	variable
<b>Munive Lima, Isidro H.</b>	Doctorado	Asociado	C	Ecuaciones Diferenciales Parciales, Análisis y Geometría		
<b>Murrieta Cid, Rafael Eric</b>	Doctorado	Titular	C	Planificación de Movimientos y de Percepción, Robótica Móvil, Visión Artificial	variable	variable
<b>Nakamura Savoy, Miguel</b>	Doctorado	Titular	C	Modelación Estadística en Biología y Medio Ambiente, Inferencia Estadística, Estadística Asintótica	variable	variable
<b>Núñez Betancourt, Luis C.</b>	Doctorado	Titular	A	Álgebra Conmutativa y Geometría Algebraica	variable	variable
<b>Núñez Hernández, Víctor Manuel</b>	Doctorado	Titular	A	Topología	variable	variable
<b>Olivares Vázquez, Jorge</b>	Doctorado	Titular	B	Sistemas Dinámicos Complejos, Geometría Algebraica	variable	variable
<b>Ongay Larios, Fausto Antonio</b>	Doctorado	Titular	C	Geometría Diferencial, Física Matemática.	variable	variable
<b>Ortega Castillo, Sofía</b>	Doctorado	Asociado	C	Análisis Funcional, Análisis Complejo, Geometría de Espacios de Banach	variable	variable
<b>Ortega Sánchez, Joaquín</b>	Doctorado	Titular	B	Procesos Gaussianos, Teoría de Valores Extremos y Aplicaciones, Modelos Aleatorios del Mar	variable	variable
<b>Pardo Millán, Juan Carlos</b>	Doctorado	Titular	B	Procesos de Levy, Procesos de Ramificaciones Continuas, Procesos Auto Similares Positivos, Problemas de Paro Óptimo	variable	variable

<b>Pérez Abreu Carrión, Víctor Manuel</b>	Doctorado	Titular	D	Teoría de Procesos Estocásticos, Probabilidad y otras Ramas de Matemáticas, Probabilidad Libre, Divisibilidad Infinita, Matrices Aleatorias	variable	variable
<b>Pérez Garmendia, José Luis</b>	Doctorado	Titular	A	Superprocesos, Procesos de Ramificación, Procesos de Lévy, Matrices Aleatorias, Teoría del Riesgo, Control Estocástico	variable	variable
<b>Petean Humen, Jimmy</b>	Doctorado	Titular	C	Geometría Diferencial, Problema de Yamabe	variable	variable
<b>Quiroga Barranco, Raúl</b>	Doctorado	Titular	C	Grupos de Lie, Geometría Pseudo-Riemanniana, Foliaciones, Aplicaciones de la Geometría	variable	variable
<b>Ramírez Flores, Arturo Agustín</b>	Doctorado	Titular	B	Geometría, Desarrollo de Software	variable	variable
<b>Ramírez Losada, Enrique</b>	Doctorado	Titular	A	Topología de Variedades en Dimensión Baja	variable	variable
<b>Ramírez Manzanares, Alonso</b>	Doctorado	Titular	A	Procesamiento de imágenes, Visión computacional, Química computacional	variable	variable
<b>Ramírez Ramírez, Lilia Leticia</b>	Doctorado	Asociado	C	Inferencia y modelación estadística, Inferencia y dinámica en Redes, Modelos Epidémicos, Estadística Espacial, Estadística Computacional	variable	variable
<b>Ramos Quiroga Rogelio</b>	Doctorado	Titular	A	Diseño de Experimentos, Estadística Industrial, Diseños robustos, Superficies de Respuesta	variable	variable
<b>Revels Gurrola Fermín</b>	Doctorado	Asociado	B	Probabilidad y Estadística	variable	variable
<b>Reyes Cortés, Miguel Ángel</b>	Doctorado	Asociado	C	Estimación no paramétrica de curvas	variable	variable
<b>Rivera Méraz, Mariano José Juan</b>	Doctorado	Titular	C	Visión Computacional, Procesamiento Digital de Imágenes	variable	variable
<b>Rivero Mercado, Víctor Manuel</b>	Doctorado	Titular	B	Procesos de Lévy y de Markov Autosimilares, Funcionales Exponenciales de Lévy	variable	variable
<b>Sánchez Sánchez, Francisco</b>	Doctorado	Titular	A	Teoría de Juegos, Optimización	variable	variable
<b>Sánchez Valenzuela, Oscar Adolfo</b>	Doctorado	Titular	D	Geometría Diferencial, Teoría de Supervariedades	variable	variable
<b>Segura González, Carlos</b>	Doctorado	Asociado	C	Computación Evolutiva, Procesamiento Paralelo y Programación Competitiva	variable	variable
<b>Solís Lozano, Francisco Javier</b>	Doctorado	Titular	B	Matemáticas Aplicadas, Ecuaciones Diferenciales	variable	variable

<b>Sontz, Stephen Bruce</b>	Doctorado	Titular	C	Física Matemática, Ecuaciones de Schroedinger	variable	variable
<b>Todorova Kolkovska, Ekaterina</b>	Doctorado	Titular	A	Tiempos Locales y de Autointersección, Ecuaciones Diferenciales Estocásticas, Teoría de Riesgo y Finanzas	variable	variable
<b>Valdez Peña, Sergio Ivvan</b>	Doctorado	Asociado	C	Algoritmos de estimación de distribución, Cómputo paralelo, Aplicaciones en problemas de ingeniería	variable	variable
<b>Van Horebeek, Johan Jozef</b>	Doctorado	Titular	A	Reconocimiento estadístico de patrones, Cómputo estadístico	variable	variable
<b>Vila Freyer, Ricardo Francisco</b>	Doctorado	Titular	A	Geometría Diferencial Compleja, Topología Diferencial	variable	variable
<b>Villa Diharce, Enrique Raúl</b>	Doctorado	Titular	A	Estadística Industrial, Confiabilidad, Estadística de Valores Extremos, Metrología, Estadística y Medio Ambiente, Análisis Estadístico de Datos de Pesquería	variable	variable

## 21.2 Planta de profesores requerida

Cabe señalar que, a pesar de que, mediante el convenio UG-CIMAT (véase anexo A1), la planta actual de Profesores-Investigadores del DEMAT junto con la planta de profesores del Centro de Investigación en Matemáticas A.C., se cubre una buena parte de las necesidades de impartición de cursos en la Licenciatura en Computación Matemática, se requieren al menos dos profesores de tiempo completo con formación en el área de Ciencias de la Computación, que estén adscritos al Departamento de Matemáticas.

Actualmente vivimos inundados en una cantidad inimaginable de datos que generamos todos los días con el uso de internet, de dispositivos móviles, registros de salud, genética, etc. Esto, aunado al creciente poder de cómputo de las últimas décadas permite que billones de datos puedan ser analizados con métodos matemáticos y algoritmos de cómputo con el fin de extraer patrones y hacer predicciones que permitan luego tomar decisiones inteligentes a partir de éstos. El área de estudio que se conoce como Aprendizaje Máquina o *Machine Learning (ML)* se encarga justamente de esto y se ha convertido en uno de los pilares de las Ciencias Computacionales modernas, siendo un componente esencial para la resolución de problemas del cómputo matemático y encontrando aplicación en gran número de áreas, desde los vehículos autónomos, robótica, detección de enfermedades, análisis de movimiento humano, visión por computadora, la industria del entretenimiento, las finanzas, entre muchas otras. Las empresas que dominan hoy en día los avances en servicios de cómputo, como Google, Facebook, Amazon, hacen uso y explotan estas técnicas.

De igual manera, hoy en día vivimos interactuando de forma constante con dispositivos de cómputo (teléfonos celulares, tabletas electrónicas, computadoras portátiles) a través de pantallas, sensores (GPS, sensores que monitorizan ritmo cardíaco, ...). A raíz de esto ha habido una aceleración en el desarrollo de disciplinas como lo son la percepción, visión y graficación por computadora, realidad virtual y aumentada y robótica. Empresas como Facebook, Microsoft o Google han invertido recientemente miles de millones de dólares en el desarrollo de herramientas de este tipo (Hololens, Google Car, ...) mostrando así el interés de las compañías que dominan hoy en día los avances en servicios de cómputo en las posibilidades que brindan estas nuevas tecnologías. Numerosas universidades en México y en el mundo han creado programas que buscan la formación de profesionales capaces de responder a estas incipientes necesidades del mercado. En particular, en México existen programas de ingenierías y artes que incluyen en sus planes de estudio materias relevantes para el desarrollo de aplicaciones en estas áreas. Sin embargo, son pocos los programas que atacan estos problemas de forma más fundamental y que requieren el conocimiento de matemáticas avanzadas para su mejor comprensión y desarrollo.

A partir de este análisis, notamos que es fundamental contar en la DCNE y en particular en el DEMAT con profesores investigadores, formados en una o varias de las siguientes áreas: Inteligencia Artificial, Aprendizaje de Máquina (Machine Learning), Visión por Computadora, Graficación por Computadora, Geometría Computacional, Robótica, Realidad Aumentada y Realidad Virtual. Dichos perfiles permitirían, entre otras cosas:

- Ser un puente para la interacción de los profesores del DEMAT que trabajan en modelación matemática, estadística y algoritmos computacionales dentro del Departamento, facilitando grandemente la formación exitosa de un cuerpo académico.
- Contribuir con los trabajos de investigación ya existentes en el DEMAT, con el objetivo de formar un cuerpo académico consolidado
- Aumentar la matrícula de la Licenciatura en Computación de la DCNE al mostrar trabajos que resultan más atractivos para la mayoría de los jóvenes.
- Impartir cursos de computación dentro de las licenciaturas asociadas a la DCNE, que actualmente son fundamentales para la formación integral de un Licenciado en Computo Matemático y útiles de conocer para el resto de las licenciaturas de la División.
- Hacer vínculos con otras disciplinas de las Ciencias Naturales y Exactas permitiendo mayor interacción en temas de investigación entre los profesores de la DCNE.
- Dar visibilidad al perfil altamente matemático de los estudiantes de la Licenciatura en Computación Matemática de la DCNE, con la impartición de cursos actuales y relevantes alrededor de Ciencias de la Computación, propiciando así un aumento de la matrícula de esta Licenciatura.
- Hacer divulgación científica de forma atractiva utilizando tecnologías innovadoras.

Tabla 21.2.a. Profesores requeridos

NOMBRE DEL PROFESOR/ No Aplica	DEL No Aplica	GRADO ACADÉMICO DESEABLE	PTC/PTP	UDA QUE IMPARTIRÁ
No Aplica		Doctorado	PTC	Variable (relacionadas con Ciencias de la Computación)

<b>No Aplica</b>	Doctorado	PTC	Variable (relacionadas con Ciencias de la Computación)
<b>No Aplica</b>	Doctorado	PTC	Variable (relacionadas con Matemáticas)

### 21.3 Personal administrativo existente

La División de Ciencias Naturales y Exactas tiene personal administrativo que cubre diversas funciones y está saturado con la administración de las seis licenciaturas y los posgrados de la División. Por otro lado, se cuenta con personal de intendencia para las labores de limpieza de edificios e instalaciones de la División de Ciencias Naturales y Exactas.

En la Tabla 21.3.a se enlista el personal administrativo de la DCNE que apoya a la Licenciatura en Computación Matemática.

**Tabla 21.3.a. Personal administrativo de la DCNE que atiende a la Licenciatura en Computación Matemática por nombramiento**

Nombre del Puesto	No Plazas	Principales Actividades
Director de División de Ciencias Naturales y Exactas	1	Definidas por Recursos Humanos
Asistente de Dirección de División	2	Definidas por Recursos Humanos
Coordinador de Ecología, Seguridad e Higiene	1	Definidas por Recursos Humanos
Director de DEMAT	1	Definidas por Recursos Humanos
Secretaría del Director del DEMAT	1	Definidas por Recursos Humanos
Secretario Académico de División de Ciencias Naturales y Exactas	1	Definidas por Recursos Humanos
Asistente de la Secretaría Académica	1	Definidas por Recursos Humanos
Coordinador de Programa en Computación Matemática	1	Definidas por Recursos Humanos
Asistente del Coordinador del Programa en Computación Matemática	0	Definidas por Recursos Humanos
Asistente de Seguimiento escolar del Programa en Computación Matemática	1	Definidas por Recursos Humanos
Coordinador de Servicio Social	1	Definidas por Recursos Humanos
Coordinador de Becas	1	Definidas por Recursos Humanos
Enlace Administrativo	1	Definidas por Recursos Humanos
Auxiliar de Mantenimiento	1	Definidas por Recursos Humanos
Auxiliar de Intendencia	1	Definidas por Recursos Humanos
Auxiliar del centro de Cómputo	1	Definidas por Recursos Humanos
Vigilante	1	Definidas por Recursos Humanos

### 21.4 Personal administrativo requerido

Debido a las actuales condiciones de trabajo para el personal administrativo existente en la División y la carga de trabajo generada en la propia Coordinación de la Licenciatura en Computación Matemática, se

propone la contratación de personal secretarial de tiempo completo y propio para apoyo en dicha Coordinación.

Las funciones académicas, administrativas y de gestión propias del programa educativo las realizará el coordinador del programa educativo quién sería apoyado en sus funciones por una secretaria de nueva contratación, quien además ayudará a la instancia que inspeccionará el programa académico y desarrollará el programa de Seguimiento y Evaluación de la Licenciatura en Computación Matemática.

Tabla 21.4.a. Personal de apoyo a las funciones esenciales a octubre de 2017

NOMBRE	Puesto	PRINCIPALES ACTIVIDADES QUE DESEMPEÑA
<b>Agustín Ramón Uribe Ramírez</b>	Director de la División de Ciencias Naturales y Exactas	Definidas por Recursos Humanos
<b>Gloria Hernández Pérez</b>	Asistente de Dirección de División	Definidas por Recursos Humanos
<b>No existe</b>	Coordinador de Ecología, Seguridad e Higiene	Definidas por Recursos Humanos
<b>Antonio Murillo Salas</b>	Director del Departamento de Matemáticas	Definidas por Recursos Humanos
<b>Laura Elizabeth Lugo Betancourt</b>	Asistente del Director del Departamento de Matemáticas	Definidas por Recursos Humanos
<b>Alfonso Trujillo Valdivia</b>	Secretario Académico de la División de Ciencias Naturales y Exactas	Definidas por Recursos Humanos
<b>María de la Luz Jasso Zúñiga</b>	Asistente de la Secretaría Académica	Definidas por Recursos Humanos
<b>Claudia E. Esteves Jaramillo</b>	Coordinador de la Licenciatura en Computación	Definidas por Recursos Humanos
<b>No existe</b>	Asistente del Coordinador de la Licenciatura en Computación	Definidas por Recursos Humanos
<b>Genoveva Aguilera Hernández</b>	Asistente de Seguimiento Escolar de la Licenciatura en Computación	Definidas por Recursos Humanos
<b>Jorge Antonio Anguiano Torres</b>	Coordinados de Servicio Social	Definidas por Recursos Humanos
<b>María Teresa Marmolejo López</b>	Coordinadora de Becas	Definidas por Recursos Humanos
<b>Victor Martín Cruz Romo</b>	Enlace Administrativo	Definidas por Recursos Humanos
<b>Vicente Macías Marín</b>	Auxiliar de Mantenimiento, Auxiliar de Intendencia	Definidas por Recursos Humanos
<b>Sergio Quintero Pichardo</b>	Auxiliar de Mantenimiento, Auxiliar de Intendencia	Definidas por Recursos Humanos
<b>Rubén Tapia Ruíz</b>	Auxiliar del Centro de Cómputo	Definidas por Recursos Humanos
<b>Luis Enrique Aguilera Mujica</b>	Vigilante	Definidas por Recursos Humanos

## 22 INFRAESTRUCTURA FÍSICA

Debido a que el Programa de Licenciatura en Computación Matemática se imparte en convenio con el Centro de Investigación en Matemáticas (véase anexo A1), se comparte la infraestructura de ambas instituciones. A continuación, se presenta una descripción a grandes rasgos de la infraestructura física con la que cuenta el Programa, tanto de la Sede Valenciana de la División de Ciencias Naturales y Exactas como del Centro de Investigación en Matemáticas A.C:

### Aulas y salones de seminarios

La sede Valenciana de la DCNE cuenta con 5 aulas equipadas con pizarrones y próximamente con proyectores, una de las cuales tiene capacidad de 30 estudiantes y las 4 restantes tienen una capacidad de 16 estudiantes. Cuenta con un salón de seminarios para 16 personas y está equipado con equipo de cómputo y proyector. Por otra parte, el CIMAT cuenta con 13 salones de seminarios, todos equipados con equipo de cómputo y proyector.

### Centro de Cómputo

La sede Valenciana de la DCNE cuenta con un Centro de Cómputo para uso compartido de los estudiantes de Licenciatura en Computación Matemática y de la Licenciatura en Matemáticas. (Véase la sección 23 para una descripción detallada del material y equipo). Por otra parte, el CIMAT cuenta con 8 laboratorios.

### Biblioteca

La Biblioteca del CIMAT cuenta con dos niveles y con área de consulta para 50 personas aproximadamente. Cabe señalar que el acervo del DEMAT se encuentra albergado dentro de la biblioteca del CIMAT y representa poco más del 10% de la colección bibliográfica. El horario de atención es de lunes a viernes de 8:00 a 20:00 horas y los sábados de 9:00 a 14:00 horas.

### Salas de Usos Múltiples

El CIMAT cuenta con 7 salones de usos múltiples equipadas con proyectores y equipo de cómputo para conferencias en línea.

### Espacio para tesis

La sede Valenciana de la DCNE cuenta con un espacio para tesis de Licenciatura, el cual es utilizado por los tesis de la Licenciatura en Matemáticas y de la Licenciatura en Computación Matemática.

### Auditorio

El CIMAT cuenta con el Auditorio José Ángel Canavati Ayub, el cual tiene una capacidad de 95 personas. Cuenta con equipo de cómputo y electrónico para proyección.

### Área Deportiva

La sede Valenciana de la DCNE tiene un área deportiva, la cual consta de una cancha de usos múltiples en la cual se pueden practicar el básquetbol, voleibol y fútbol.

### Área de Esparcimiento

La sede Valenciana de la DCNE cuenta con un espacio destinado para el esparcimiento de los estudiantes y consta de un salón que contiene una mesa de ping-pong y un pequeño acervo bibliográfico.

### Estacionamiento

La sede Valenciana de la DCNE cuenta con un espacio de estacionamiento compartido entre el DEMAT y el Departamento de Astronomía para 25 autos.

### Unidad de Salud

La sede Valenciana de la DCNE cuenta con un espacio destinado a la atención ambulatoria de los estudiantes por parte de personal de enfermería que realiza de esta manera su servicio social.

### Oficinas Administrativas

La sede Valenciana de la DCNE cuenta con tres oficinas administrativas, una de las cuales es la oficina del Director, otra la oficina de Control Escolar y finalmente la oficina del Enlace Administrativo.

### Centro de Copiado

El CIMAT cuenta con un centro de copiado el cual, mediante un costo accesible, los estudiantes pueden utilizar.

### Cafetería

El CIMAT cuenta con dos cafeterías, en las cuales se prestan servicios de alimentos desde las 9 hasta las 16 horas.

En la tabla 22.a se muestra la infraestructura física existente para la operación del Programa Educativo de Licenciatura en Computación Matemática, tanto de la Sede Valenciana de la División de Ciencias Naturales y Exactas como del Centro de Investigación en Matemáticas A.C.

Tabla 22.a. Infraestructura Física Existente de la Licenciatura en Computación Matemática

INFRAESTRUCTURA FÍSICA (ACADÉMICA)			
Espacios de Infraestructura Física	Sede Valenciana de la DCNE	CIMAT	Total
Aulas	5	En el CIMAT a las aulas les denominan "Salones de seminarios"	5
Salones de Seminarios	1 (También es un aula)	13	14
Salones de usos múltiples	0	7	7
Salones de Seminarios	1	13	14
Salas de Videoconferencias	0	2	2
Salas de Juntas	1	7	8
Laboratorios	1	8	9
Biblioteca	0	1	1
Auditorio	0	1	1
Cubículos	9	150	159
Sala de Profesores	1	1	2
Espacio para Tesistas	Suficiente	Suficiente	Suficiente
Área Deportiva	1	0	1
Instalaciones Sanitarias	Suficientes	Suficientes	Suficientes
INFRAESTRUCTURA FÍSICA (COMPLEMENTARIA)			
Espacios de Infraestructura Física	Sede Valenciana de la DCNE	CIMAT	Total
Área de Esparcimiento	1	0	1
Estacionamiento	1	3	4
Unidad de Salud	1	1	2
Oficinas Administrativas	3	Suficientes	Suficientes
Centro de Copiado	0	1	1
Cafetería	0	2	2

## 22.1 Infraestructura requerida

La prospectiva de equipamiento e infraestructura obra en poder de la Dirección de Planeación para continuar la construcción del Campus Guanajuato, proyecto que contempla las necesidades de la Licenciatura en Computación Matemática.

## 23 MATERIAL, EQUIPO, BIBLIOGRAFÍA Y REPOSITARIOS DE INFORMACIÓN

### Equipo de Cómputo

En la Tabla 23.a se muestra el equipo existente del centro de Cómputo de la Licenciatura en Matemáticas. El equipamiento se irá actualizando y fortaleciendo a través de los distintos programas institucionales de apoyo de la SEP y diversas fuentes de financiamiento.

Tabla 23.a. Equipo existente en el Centro de Cómputo de la Licenciatura en Computación Matemática

COMPUTADORAS							
Cantidad	Marca	CPU	Velocidad (GHz.)	Memoria RAM (GB)	Disco Duro (GB)	Sistema Operativo	Edad Aproximada (Años)
1	DELL	Corei5	3.3	4	1000	Windows 7	0.8
3	DELL	Corei7	3.6	8	1000	Windows 7	0.8
21	DELL	Corei7	3.6	8	500	Windows 10 Ubuntu 16	0.8
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>						

IMPRESORAS							
Cantidad	Marca	Páginas Por minuto	Memoria RAM (GB)	Disco Duro (GB)	Sistema Operativo	Edad Aproximada (Años)	
1	HP (Impresora LaserJet Enterprise MFP M630)	57	1.5	320 Alto Rendimiento	Windows Linux	0.8	
1	HP (Impresora LaserJet 100 color MFP M175nw)	16	128(Mb)	No	Windows	5	
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>						

REGULADORES						
Cantidad	Marca	Minutos De Respaldo	Contactos	Capacidad	Edad Aproximada (Años)	
13	Tripp-Lite (Nobreak Internet 900U)	45 (Maximo)	12	900 VA / 480 W	0.6	
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>					

Además de lo anterior, la Licenciatura en Matemáticas cuenta con proyectores y computadoras

personales para el uso de los profesores que así lo requieran.

### Material y Equipo de cómputo requerido

Se requiere de lo siguiente:

1. Una pantalla para el proyector que se encuentra en el salón de seminarios de DEMAT. De momento, la proyección se hace sobre la pared opuesta al pizarrón lo cual complica mucho las presentaciones.
2. Tres computadoras (workstation) especializadas para computo en paralelo mediante el uso de GPU's. Este tipo de equipo es indispensable para diversas tareas de cómputo científico e inteligencia artificial.

### Biblioteca

El sitio más importante donde los estudiantes tienen acceso a información correspondiente a los contenidos de las Unidades de Aprendizaje de la Licenciatura en Computación Matemática es la Biblioteca del CIMAT A.C.

La biblioteca del CIMAT es uno de los acervos más importantes de Matemáticas en México. Cuenta con un acervo de consulta, libros de reserva, tesis, audiovisuales, suscripciones a revistas y base de datos sobre Matemáticas, Computación y Estadística. A través de la página web [www.cimat.mx/es/Biblioteca](http://www.cimat.mx/es/Biblioteca) se tienen acceso a Catálogos de libros, a las Bases de datos mencionadas y a material (Open access). Finalmente, mediante la biblioteca del CIMAT se puede acceder a otras bibliotecas: Catálogos de la UNAM, CINVESTAV, IIMAS, IMATE (Instituto de Matemáticas). El acervo actual se incluye en el Anexo 4.

Tabla 23.b. Acervo bibliográfico de la Biblioteca del CIMAT

Acervo	Cantidad
Títulos	Más de 27000 (Anexo 4)
Volúmenes	Más de 31000
Tesis	Más de 1900
Revistas	Más de 700 revistas científicas, de las cuales más de 200 tienen suscripción vigente y más de 137 con acceso electrónico.

Recursos electrónicos	<p>Bases de datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Mathscinet</li> <li>· Current Index to Statistics</li> <li>· ACM Digital Library</li> <li>· IEEE Xplore</li> <li>· JSTOR</li> <li>· Web of Science (Science Citation Index &amp; Journal Citation Reports)</li> </ul> <p>Scopus</p> <p>EBSCO Host</p> <p>Revistas electrónicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· AMS Journals</li> <li>· SIAM Journals</li> <li>· Elsevier Science (Science Direct)</li> <li>· Springer Link</li> <li>· Wiley InterScience</li> <li>· Oxford University Press</li> <li>· Taylor &amp; Francis</li> <li>· Cambridge University Press</li> <li>· IOP Science (Institute of Physics)</li> <li>· Annual Reviews</li> <li>· Science AAAS</li> <li>· Nature</li> <li>· Emerald</li> <li>· SAGE Journals</li> </ul> <p>Libros electrónicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· E-Books-Springer</li> <li>· Dissertations Abstracts</li> <li>· Knovel</li> </ul>
-----------------------	--

Cabe señalar en este momento que dentro de la biblioteca del CIMAT existe un espacio destinado para el acervo bibliográfico perteneciente a la DCNE, el cual consta de apenas 3000 volúmenes de acervo bibliográfico aproximadamente, **el cual necesita actualizarse y completarse**. Es importante hacer notar que el acervo bibliográfico de la DCNE representa poco más del 10 % del acervo de la Biblioteca del CIMAT.

## BIBLIOGRAFÍA Y SITIOS DE CONSULTA

- [1] ANUIES. (2010-2011). Anuarios Estadísticos de Educación Superior . Obtenido de <http://www.anui.es.mx/iinformacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior>
- [2] FORBES (2016), Top Ten Technology Trends. Obtenido de <http://www.forbes.com/sites/gartnergroup/2016/01/15/top-10-technology-trends-for-2016/#60a8e6045ae9>
- [3] INEGI. (2010). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Obtenido de [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx)
- [4] Kline. (1990). Mathematical thought from ancient to modern times. Oxford: Oxford university Press.
- [5] Needleman. (2009). The wall Street Journal.
- [6] OCDE. (2016). Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. Obtenido de [www.oecd.org/](http://www.oecd.org/)
- [7] OL. (2014). Observatorio Laboral. Obtenido de [www.observatoriolaboral.gob.mx/](http://www.observatoriolaboral.gob.mx/)
- [8] PGE. (2012-2018). Programa de Gobierno Estatal 2012- 2018. Obtenido de [programa.guanajuato.gob.mx/pdf/programa.pdf](http://programa.guanajuato.gob.mx/pdf/programa.pdf)
- [9] PND. (2013-2018). Plan Nacional de Desarrollo. Obtenido de [pnd.gob.mx/](http://pnd.gob.mx/)
- [10] RIT. (2013). Ranking Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Obtenido de [foroconsultivo.org.mx/libros\\_editados/ranking\\_2013.pdf](http://foroconsultivo.org.mx/libros_editados/ranking_2013.pdf)
- [11] SIMPPI. (2016). Sistema Mexicano de Promoción de Parques Industriales. Obtenido de [www.contactopyme.gob.mx/cpyme/modulos/Mody2k.asp?Clave](http://www.contactopyme.gob.mx/cpyme/modulos/Mody2k.asp?Clave)
- [12] Stillwell. (2010). Mathematics and its history. Springer-Verlag.
- [13] Strieber. (2009). Pendiente.
- [14] United Nations, Commission for Science and Technology for Development (2016) Technology opens new opportunity. Obtenido de [http://unctad.org/en/pages/newsdetails.aspx?OriginalVersionID=1335&Sitemap\\_x0020\\_Taxonomy=UNCTAD%20Home;%231450;%23Technology%2520and%2520Logistics;%231629;%23Commission%2520on%2520Science%2520and%2520Technology%2520for%2520Development](http://unctad.org/en/pages/newsdetails.aspx?OriginalVersionID=1335&Sitemap_x0020_Taxonomy=UNCTAD%20Home;%231450;%23Technology%2520and%2520Logistics;%231629;%23Commission%2520on%2520Science%2520and%2520Technology%2520for%2520Development)
- [15] Universidad de Guanajuato (2016) Guía para la modificación curricular de programas educativos de Técnico Superior Universitario y Licenciatura. 149 p.
- [16] Universidad de Guanajuato (2011). Modelo educativo. Guanajuato, México.
- [17] Universidad de Guanajuato. Plan de Desarrollo Institucional 2012-2020.
- [18] Universidad de Guanajuato. Plan de Desarrollo Divisional 2012-2020.
- [19] World Economic Forum (2016). Estudio "The Future of Jobs". Obtenido de [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf)

**Anexo 1: Convenio UG-CIMAT 2003**

**Anexo 2: Plan de Desarrollo de la DCNE 2011-2020**

**Anexo 3: Programas de Unidades de Aprendizaje**

**Anexo 4: Acervo Bibliográfico**