



SISTEMA DIVISIONAL DE ESTUDIOS A NIVEL LICENCIATURA

DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
UAM IZTAPALAPA



SISTEMA DIVISIONAL DE ESTUDIOS A NIVEL LICENCIATURA _____

Aprobado por el Consejo Divisional en la Sesión 397, del 3 de junio de 2008.

División de Ciencias Básicas e Ingeniería

Tabla de contenido

I.	Resumen	5
II.	Introducción	5
II.1.	Antecedentes.....	5
II.2.	Sobre la docencia a nivel licenciatura en la División de CBI-Iztapalapa.....	7
II.3.	Sobre el objetivo de los planes de estudio	15
II.4.	Sobre el perfil de ingreso	15
II.5.	Sobre el perfil del egresado.....	16
II.6.	Sobre la estructura de los planes de estudio..	16
II.7.	Sobre la infraestructura.....	18
III.	Objetivo general	18
IV.	Perfil de ingreso	18
V.	Perfil del egresado	19
VI.	Estructura general de los planes de estudio	20
VI.1.	Descripción general	20
VI.2.	Objetivos de las etapas formativas	21
VI.2.1.	Objetivos de la Formación Básica	21
VI.2.2.	Objetivos de la Formación Profesional	22
VI.2.3.	Objetivos de la Formación Complementaria	23
VI.3.	Consideraciones generales para la cons- trucción de los planes y programas de estudio	23
VI.3.1.	Créditos.....	23
VI.3.2.	Módulo horario	24
VI.3.3.	Carga horaria semanal.....	24
VI.3.4.	Seriación	24
VI.3.5.	Orientación en ciencias.....	26

VI.3.6.	Optativas	26
VI.3.7.	Idioma Inglés	26
VI.3.8.	Movilidad	26
VI.3.9.	Proyectos	26
VI.3.10.	UEA integradoras	26
VII.	Modalidades de conducción y evaluación del proceso de ense- ñanza aprendizaje	26
VII.1.	Programas de Estudio	27
VII.2.	Elementos que se sugieren considerar al momento de proponer las modalidades de conducción del proceso de enseñanza- aprendizaje	28
VII.3.	Elementos que se sugieren considerar al momento de proponer las modalidades de evaluación del proceso de enseñanza- aprendizaje	29
VIII.	Evaluación de los planes y progra- mas de estudios de Licenciatura	29
IX.	Glosario	29

DOCUMENTOS BÁSICOS PARA EL DISEÑO CURRICULAR DE LOS PLANES DE ESTUDIO DE LICENCIATURA DE LA
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA

División de Ciencias Básicas e Ingeniería

I. RESUMEN

El documento presenta las características del Sistema Divisional de Estudios a Nivel Licenciatura de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería-Iztapalapa. En la introducción se presentan los antecedentes y la justificación de la propuesta divisional para la reestructuración de los planes y programas de estudio. En las secciones posteriores se incorporan el objetivo general de los planes de estudio, así como los perfiles de ingreso y egreso. Además, se establece la estructura general de los planes de estudio y los objetivos de cada una de sus etapas. Asimismo, se indican algunas de las modalidades de conducción y evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje para finalmente mencionar los elementos necesarios para la evaluación del Sistema.

II. INTRODUCCIÓN

II.1. Antecedentes

Las adiciones y modificaciones a las Políticas Generales de Docencia de la UAM, aprobadas en el 2001, definen un marco teórico en el que pueden expresarse los distintos modelos educativos que caracterizan a la universidad y orientan la docencia en licenciatura, especialización, maestría, doctorado y cursos de actualización hacia la obtención de sus objetivos.

En estas políticas quedan plasmados los objetivos generales de docencia de la universidad, cuyo elemento central es la formación de profesionales con una sólida base científica, humanística y técnica, enriquecida con el avance del conocimiento, la concurrencia disciplinaria, el desarrollo cultural, la evolución de la práctica profesional y las transformaciones sociales.

Por otro lado, en las Políticas Operativas de Docencia de la Unidad Iztapalapa, aprobadas en su sesión 231, celebrada el 28 de enero del 2003, se señalan cuatro ámbitos relevantes en la organización del modelo educativo de la UAM-I, para orientar la actividad docente como parte del proceso formativo del alumno:

1. La promoción de la flexibilidad curricular.
2. La corresponsabilidad de la institución, profesores y alumnos en el proceso de formación.
3. El desarrollo de un conjunto de habilidades básicas relativas a la expresión oral y escrita, al manejo de lenguajes formales y de lenguas extranjeras.
4. Una vinculación más estrecha entre la docencia y la investigación.

En lo que respecta a la División de C.B.I. (DCBI), a partir de la convocatoria del Rector General para el proceso denominado “Reflexión para la docencia”, se integró una comisión, en septiembre de 1999, que propuso una lista de mejoras concretas a la docencia, después de una amplia consulta entre la comunidad. Este documento, junto con las recomendaciones de los CIES y el desempeño de algunos indicadores como la eficiencia terminal, la tasa de deserción y los largos tiempos de graduación, convencieron a la división en su conjunto de la necesidad de revisar y modificar sustancialmente la docencia a nivel de licenciatura.

Con el fin de avanzar en esa dirección, en septiembre del 2004, el Director de la División formó una nueva comisión, integrada por dos profesores por cada departamento y asesorados por los Coordinadores de Licenciatura, con el mandato de formular un objetivo, un perfil de egreso y una estructura común a todos los planes de licenciatura de la división. La comisión debía recoger todas las reflexiones, experiencias y propuestas previas de nuestra comunidad, junto con las orientaciones de las Políticas Operativas de la Unidad Iztapalapa.

En la sesión 367 del Consejo Divisional, celebrada en abril de 2006, la Comisión presentó un informe. Posteriormente se dio a conocer a los profesores de los cinco Departamentos de la División. La Directora de la División, después de recibir los comentarios de la comunidad de la División de C.B.I. en enero de 2007, solicitó a la Comisión la revisión de la propuesta con base en el documento inicial y las recomendaciones del Consejo Divisional y de la comunidad.

A continuación se presentan los elementos que conforman el Sistema de Estudios a Nivel Licenciatura de la DCBI, que deberán ser

considerados en la creación, adecuación o modificación de los planes de estudio de la División.

II.2. Sobre la docencia a nivel licenciatura en la División de CBI-Iztapalapa.

En la UAM existen dos elementos que le confieren identidad y orientación: una estructura académica que impulsa la integración de la docencia, la investigación y la preservación y difusión de la cultura para una mejor formación de sus alumnos, y un modelo de profesor investigador acorde con dicha estructura. El trabajo del profesor investigador debe vincular los programas docentes con los de investigación. Esto permite proporcionar a los alumnos una sólida formación profesional, así como el dominio de un amplio conjunto de habilidades, técnicas y métodos para incorporarse con éxito al mercado laboral o al posgrado.

En lo particular, el modelo educativo de CBI de la UAM Iztapalapa es el conjunto de valores, principios y prácticas para cumplir con eficacia el compromiso que asume ante la sociedad, de formar profesionales en ciencias básicas e ingeniería. Si bien dicho el modelo no es explícito, se refleja en los planes y programas de estudio y en el proceso de enseñanza-aprendizaje. A continuación se describen estos de manera breve.

Los planes y programas vigentes de la DCBI

Los planes y programas de estudio vigentes a nivel licenciatura de la División reflejan un concepto de aprendizaje por objetivos de conocimientos que se consideran indispensables para la profesión correspondiente, según la concepción en boga de los años 70 del siglo pasado, cuando la mayoría de los planes y programas se aprobaron por primera vez. Estos conocimientos están estructurados en un TGA, un TBP y, en algunos casos, en áreas de concentración. Cada componente de la estructura tiene objetivos y se compone de un determinado número de UEA de carácter teórico y otras de carácter experimental. Por lo general, las UEA definen de manera breve y general los objetivos y los contenidos sintéticos, las

modalidades de conducción del proceso de enseñanza-aprendizaje y de evaluación, así como la bibliografía correspondiente. Las currícula se componen de un número variado de créditos y si bien existen algunas diferencias, la mayoría de las UEA consisten de 3 clases semanales de 1.5 horas de duración. Las sesiones de laboratorio son predominantemente de 3 horas de duración. Las modalidades de conducción del proceso de enseñanza-aprendizaje están principalmente basadas en la exposición de los temas por el profesor. Las modalidades de evaluación consisten, en la mayoría de los casos, en la aplicación de exámenes escritos, de varios tipos y alcances. Los requisitos de egreso son la aprobación de un determinado número de créditos, el cumplimiento del servicio social y la aprobación de un examen de un idioma, además de otros requerimientos de carácter administrativo.

A lo largo de los años, los planes y programas han pasado por diversas modificaciones y adecuaciones, ya sea en la parte del TGA, o del TBP; en algunas ocasiones se han suprimido o se han creado áreas de concentración. En estas adecuaciones se han cambiado o eliminado contenidos y se han afinado los objetivos. Ha habido mejoras en cuanto a las posibilidades de los alumnos de tomar optativas, aunque ello no ha obedecido a una visión educativa sistemática. Las modalidades de conducción y evaluación han cambiado poco y se ha actualizado la bibliografía. Sin embargo, los conceptos básicos que subyacieron en el diseño original de planes y programas no han tenido modificaciones esenciales.

El proceso de enseñanza-aprendizaje actual

Resulta difícil incluir todas las prácticas docentes usadas por los profesores en un sólo esquema. En general, el profesor imparte su clase, da respuesta a las dudas del estudiante, estimula su participación mediante preguntas y les encarga una variedad de tareas y trabajos, que los alumnos pueden abordar de manera individual o grupal. De unos años a la fecha, muchos profesores utilizan diversos medios audiovisuales para enriquecer su cátedra. También, un número de profesores ha incorporado a su curso actividades como los estudios de caso y proyectos, que favorecen en el alumno el desarrollo de habilidades de pensamiento, así como la

adopción de actitudes y valores como la responsabilidad, la honestidad, el trabajo en equipo, etc. Por su parte, el alumno toma notas de la clase, reflexiona sobre el contenido de la exposición del profesor, ocasionalmente hace preguntas, realiza las tareas y trabajos solicitados por el profesor y, en algunos casos, asiste a asesoría en el cubículo del profesor.

El objetivo del proceso esquematizado en el párrafo anterior es la adquisición de conocimientos por parte del alumno, adquisición que normalmente se evalúa mediante la aplicación de evaluaciones escritas y en ocasiones por la elaboración de trabajos. Como el desarrollo de habilidades y la adquisición de valores no son propósitos educativos explícitos, se evalúan de manera indirecta como parte de la evaluación del conocimiento adquirido. En este proceso es el profesor quien principalmente decide sobre qué y cómo el alumno aprende, y cómo debe de llevarse a cabo la evaluación. El alumno participa en la realización de las actividades seleccionadas por el profesor, es evaluado y recibe una calificación que trata de reflejar su nivel de desempeño.

En el caso de las UEA de laboratorio, el proceso de enseñanza-aprendizaje es un tanto más complejo y diverso, ya que en muchos casos los alumnos deben desarrollar una serie de actividades con mayor independencia del profesor. Dependiendo del laboratorio de que se trate, el alumno puede elaborar un pre-reporte sobre el contenido de la práctica, monta el dispositivo experimental o aprende a manejar equipos de laboratorio, toma los datos requeridos, elabora y analiza sobre los datos experimentales y finalmente escribe un reporte sobre el experimento realizado. Sin embargo, el alumno generalmente se enfrenta a la realización de un experimento prediseñado, para cuya realización sigue un procedimiento establecido de antemano, para así obtener los resultados esperados. Las prácticas son de carácter cerrado y poco contribuyen a integrar conocimientos. Cabe destacar que en años recientes en la División se han desarrollado experiencias de laboratorio más enriquecedoras que las indicadas aquí.

Los proyectos terminales, o sus equivalentes, son una de las experiencias educativas que ofrecen mayor riqueza a los estudiantes en CBI. Los proyectos terminales actuales, a pesar de sus deficiencias, contribuyen fuertemente al desarrollo de los estudiantes no sólo en el aspecto

técnico, sino que también los motiva a desarrollar diversas habilidades y actitudes. El proyecto permite al alumno: integrar conocimientos y aprender otros nuevos; tomar decisiones; ejercer iniciativa; planear, fijarse metas, ejecutar sus decisiones y hacerse responsable de su proyecto; mejorar sus habilidades de comunicación oral y escrita, y en algunos casos de trabajo en equipo; comenzar a desarrollarse como autodidacta; acercarse “al mundo real”; tener un contacto estrecho con sus profesores en un ambiente más profesional, donde ya no es posible que el alumno se oculte en el grupo. Desde un punto de vista educativo, el proyecto terminal contrasta con el resto de los estudios que realiza el alumno, donde el proceso de enseñanza-aprendizaje puede ser menos activo y diverso.

Nuevas necesidades

Las necesidades y aspiraciones de los individuos en un mundo globalizado ponen de manifiesto la necesidad de renovar, enriquecer y complementar la docencia que imparte la UAM y en particular la DCBI. Hoy en día se requiere de los individuos y las instituciones un continuo aprendizaje a lo largo de la vida, donde la habilidad de autoaprendizaje (conocida también como *aprender a aprender*) se considera fundamental para todos. Dada la complejidad de los problemas que tienen que resolverse hoy, las instituciones de educación superior en todo el mundo reconocen que deben formar a los alumnos para que adquieran los medios que les permitan aprender a aprender, a conocer, a convivir y a ser.

Entre la fundación de la UAM y el momento actual el mundo ha cambiado tan aceleradamente y de manera tal que se vuelve indispensable que los alumnos asuman un papel más activo en su propia formación, bajo la orientación y guía de los profesores. Si bien la habilidad del autoaprendizaje debería adquirirse en las etapas educativas anteriores, específicamente en el nivel medio superior, la realidad es que la mayoría de los alumnos de primer ingreso de la UAM no la han desarrollado y llegan con una actitud sumamente receptiva y poco participativa que hay que revertir a lo largo de su formación universitaria.

Aunado a lo anterior, los cambios científicos y tecnológicos se han acelerado en los últimos años. Los perfiles profesionales requeridos por

el mundo laboral son muy distintos a los de los años 80 y 90 del siglo pasado. Muy probablemente, a nuestros egresados les espera cambiar de orientación laboral varias veces a lo largo de su vida profesional. Por ello, es indispensable que los alumnos adquieran la capacidad de aprender por sí mismos. La formación de licenciatura debe ser muy sólida en los fundamentos y lo suficientemente amplia y versátil como para que las posibilidades profesionales de los egresados sean lo más vastas posibles.

En paralelo, la búsqueda de soluciones a problemas cada vez más complejos requiere de la colaboración de grupos interdisciplinarios, lo que obliga a la formación de profesionales que tengan la habilidad y el interés de interactuar con profesionistas de otras disciplinas, a la vez que posean una visión más amplia del ámbito de su competencia. En principio, la organización departamental de la UAM promueve y favorece la colaboración entre disciplinas. Actualmente, existen numerosos ejemplos de investigación interdisciplinaria en la división. Sin embargo, estas experiencias han tenido poco impacto en las licenciaturas. Salvo por el hecho de que la enseñanza de una disciplina ha recaído principalmente bajo la responsabilidad de un departamento o un área, se podría decir que los alumnos de licenciatura están muy poco expuestos a esto en la División. Por lo tanto, se deberá fomentar la interdisciplinaria no sólo entre los distintos campos que se cultivan en la división sino también entre las distintas divisiones. Este es un punto que puede distinguir a nuestras licenciaturas entre la numerosa oferta universitaria y volverlas más atractivas y competitivas.

Independientemente de que los egresados de licenciatura de C.B.I. se incorporen al mercado laboral o sigan un posgrado, requieren adquirir la capacidad de trabajar en equipo. Hoy día es impensable desarrollar el trabajo profesional e inclusive la investigación si no se aprende a colaborar y a intercambiar ideas en una ambiente de respeto y tolerancia. Por ello, las modalidades de conducción del proceso de enseñanza-aprendizaje deben fomentar el trabajo en equipo.

Un aspecto que distingue a la División de C.B.I. de otras instituciones educativas es la fuerte presencia de la investigación. Se debe buscar que al egresar de la institución, los alumnos hayan desarrollado una conciencia de la importancia de la investigación en la generación de conocimiento y en el desarrollo tecnológico. Además, en la medida de lo

posible, se debe ofrecer la oportunidad a los alumnos de tener contacto con alguna de las líneas de investigación que se cultivan en la División a través de los proyectos terminales o de servicio social.

Hoy más que antes se necesita que los egresados hayan desarrollado una visión crítica de la sociedad en que viven, y una ética personal y profesional que los lleve a identificarse con los mejores valores de una sociedad democrática, a ejercer la tolerancia y solidaridad ante la diversidad cultural de México y el mundo. La formación que brinde la UAM a sus alumnos no puede olvidar las lacerantes necesidades de la mayoría de la población mexicana. La División debe asumir su responsabilidad como formadora de individuos. Los egresados no sólo deben adquirir los conocimientos científicos y técnicos necesarios para desarrollar su trabajo profesional, sino también deben tener la capacidad de contrastar en forma crítica y ética una decisión científica o técnica. Deben adquirir los elementos necesarios para que su trabajo esté acorde con el concepto de desarrollo sustentable y de servicio a la sociedad.

Renovar y enriquecer la docencia: la respuesta de la UAM a las nuevas necesidades

Las Políticas Generales de Docencia y las Políticas Operacionales de Docencia del Colegio Académico, y las Políticas Operativas de Docencia emitidas por el Consejo Académico de Iztapalapa, plantean una renovación y enriquecimiento de la docencia, donde los papeles que los alumnos y los profesores venían desempeñando cambian apreciablemente, para incorporar nuevas conductas deseables, enfoques y estrategias de enseñanza-aprendizaje.

El conjunto de los documentos sobre la educación que busca impartir la UAM ahora plantea explícitamente que la Universidad tiene como propósitos educativos, entre otros:

- Desarrollar en los alumnos la capacidad de contribuir a la solución de problemas nacionales, fomentando su sentido de responsabilidad social;
- Formar a los alumnos cultivando una ética profesional basada en valores como la justicia, la equidad, la democracia, la tolerancia,

la solidaridad y el respeto a los derechos humanos, la diversidad cultural y la naturaleza;

- Usar estrategias educativas que propicien la participación activa de profesores y alumnos en la apropiación y generación del conocimiento;
- Fortalecer la docencia mediante la actualización disciplinaria de los profesores y la incorporación de los avances pedagógicos y tecnológicos que hagan más eficiente y participativo el proceso de enseñanza-aprendizaje;
- Promover que los alumnos asuman un papel activo y responsable en su proceso de formación;
- Propiciar que los alumnos desarrollen, desde el inicio de sus estudios, habilidades y capacidades de análisis y síntesis que contribuyan a una mejor apropiación del conocimiento;
- Garantizar que en los planes y programas de estudio se incorporen estrategias para el estudio y la comunicación;
- Diseñar estructuras curriculares flexibles para brindar a los alumnos diversas opciones para su formación profesional;
- Promover, a través de los planes y programas de estudio, que los alumnos participen desde su ingreso en actividades curriculares interdisciplinarias, donde se integren docencia e investigación;
- Procurar que los procesos de enseñanza-aprendizaje desarrollen en los alumnos la capacidad de aprender a aprender;
- Incorporar estrategias docentes en los programas docentes que incidan en la articulación e integración del conocimiento;
- Promover la integración del conocimiento mediante el trabajo colectivo de los alumnos en actividades coordinadas por sus profesores;
- Promover que el proceso de enseñanza-aprendizaje sustentado en la indagación, la búsqueda y la apropiación del conocimiento se realice en forma compartida y corresponsable entre profesores y alumnos; y
- Realizar actividades docentes que aproximen a los alumnos a su futura práctica profesional.

Ya se señaló que varios de estos propósitos educativos de la UAM se encuentran ya presentes en parte de las currícula actuales, pero en general no están lo suficientemente desarrolladas en la práctica de la mayoría de las UEA.

Nuestro reto como profesores es entonces cómo adecuar nuestros planes de estudio y nuestra práctica docente para abordar la formación de los alumnos de conformidad con los propósitos educativos diseñados por los órganos colegiados académicos de la UAM.

En primer lugar, los planes y programas de estudio ahora deben diseñarse haciendo explícitas las actividades académicas que los profesores y alumnos tienen que realizar para lograr los propósitos educativos de la UAM. Ello significa que dichos planes y programas además de los contenidos de conocimientos, deben incorporar explícitamente las estrategias a seguir para el desarrollo de habilidades y actitudes necesarias para la formación de los alumnos. No puede dejar de pensarse que la tarea de promover valores, por grande que parezca, corresponde principalmente a los profesores.

Aunado a la modificación de los planes de estudio en la dirección ya señalada, es natural que también tengamos que analizar *nuestra práctica docente*. Este nuevo reto profesional que la UAM nos plantea para nuestro trabajo docente es una meta a alcanzar en el mediano plazo, y requiere de planeación y de la realización de actividades concretas cotidianas para ser alcanzada.

En este documento se propone que en su labor educativa la División de CBI no sólo se enfatique la adquisición de conocimientos, sino que hagamos todo lo necesario para desarrollar las habilidades inherentes al autoaprendizaje y al trabajo en equipo, así como inculcar valores en los alumnos, de manera que egresen con una actitud más responsable y comprometida hacia la sociedad que les ha permitido su educación a nivel superior. Este punto es el leitmotiv de la propuesta contenida en este documento.

En el presente documento se define el objetivo de la docencia en la División de CBI dentro del marco de las Políticas Generales, Operacionales y Operativas de Docencia. Posteriormente, se presenta el perfil profesional del egresado de CBI que responda a las demandas de la sociedad

y del sector productivo. Finalmente se exponen los elementos mínimos de la estructura curricular que garantice la obtención de los objetivos y el perfil del egresado.

Las propuestas de este documento buscan dirigir y orientar la discusión en el seno de los Comités de Licenciatura. Son ellos, junto con el cuerpo de profesores, los responsables de concretar las reformas que se proponen y quienes, en última instancia, le darán forma y contenido al plan de estudios y a su implantación práctica y cotidiana. Para que la docencia de la División sea cada vez mejor, se mantenga actualizada y competitiva se requiere del concurso de los actores principales: profesores y alumnos. La recuperación de la vida colegiada en la docencia es condición *sine qua non* para que ésta se revitalice, cambie y se centre en el aprendizaje significativo de los alumnos.

II.3. Sobre el objetivo de los planes de estudio

Se optó por un objetivo amplio que no sólo enfatiza la adquisición de conocimientos científicos y técnicos sino que también comprende la capacidad de los egresados por aprender por sí mismos, a adaptarse a condiciones nuevas y a ambientes distintos al suyo, con valores y actitudes acordes a una sociedad democrática y plural.

II.4. Sobre el Perfil de Ingreso

El perfil de ingreso son los conocimientos, las habilidades y actitudes que debe poseer cualquier alumno que ingrese a alguna de las licenciaturas de la DCBI y se elaboró a partir de la propuesta de la Comisión del TG.

Se reconoce que buena parte de los alumnos admitidos no cuentan con el perfil deseable, por lo que se deberá estudiar la posibilidad de impartir UEA propedéuticas que permitan aumentar la probabilidad de éxito en el inicio de sus estudios superiores.

II.5. Sobre el Perfil del Egresado

El perfil profesional son las características, conocimientos, valores y habilidades que debe poseer un egresado de cualquier licenciatura de la DCBI, y sirve de referencia para el diseño de los planes y programas de estudio y la evaluación de la calidad de la formación universitaria. Este responde a la exigencia de la sociedad actual sobre el desarrollo autónomo del individuo y nos remite a considerar el fuerte papel que desempeña la educación en desarrollar las potencialidades del alumno; asimismo, presupone la corresponsabilidad de los profesores y de la Institución para apoyar su formación profesional e integral y lograr que el alumno sea el responsable de su propio aprendizaje. Los planes y programas de estudio de las licenciaturas establecerán las actividades académicas necesarias para que los alumnos alcancen este perfil.

II.6. Sobre la estructura de los planes de estudio

Se propone que todo plan de estudios a nivel licenciatura que ofrezca la División tenga una estructura similar aunque flexible, para permitir la especificidad disciplinaria, y que contemple tres etapas de formación. Una de formación básica que consiste en los conocimientos, habilidades y actitudes indispensables para que el alumno aborde la formación propia de su disciplina. La segunda etapa, de formación profesional, que consiste en cursos obligatorios que tienen como objetivo dotarlo de los conocimientos, habilidades y actitudes propias de su profesión. Entre los cursos que se recomienda incluir están aquellos que permiten relacionar la teoría con la práctica y otros que favorezcan la integración de los conocimientos adquiridos a través de la aplicación de los mismos a la solución de problemas propios de su disciplina o de problemas reales de carácter interdisciplinario. La tercera etapa, de formación complementaria, corre a lo largo de toda la licenciatura, se compone de cursos optativos que le permitan al alumno, por un lado, profundizar en algunos temas de su interés así como adquirir una visión más amplia de sí mismo y del mundo que lo rodea. Conforme a las Políticas Operativas de Docencia de la

Unidad Iztapalapa la etapa complementaria debe consistir de al menos un 30% de los créditos totales y de éstos, al menos un 25% deberá ser acreditado con cursos de alguna otra división.

Cada etapa formativa tiene un objetivo específico que estipula, conforme al aprendizaje por objetivos, los conocimientos, habilidades y actitudes que debe poseer el alumno al término. Con el fin de flexibilizar la estructura y que ésta esté en función del perfil de egreso, se especifica el intervalo de créditos de cada etapa. Además se establece un intervalo para el número total de créditos que debe tener cualquier licenciatura que ofrezca la división.

Otro punto importante a considerar es la carga real de trabajo de los alumnos. El sistema trimestral es un sistema intensivo de alto rendimiento. Exige tanto a profesores como alumnos un esfuerzo considerable. Se estima que la carga actual es excesiva y es una de las causas de que los alumnos tarden, en promedio, entre seis a siete años en completar sus estudios. Se recomienda que la carga normal trimestral, para un alumno de tiempo completo, consista de cuatro UEA. Es importante que al diseñarlas se tenga en mente que el alumno no debe permanecer en el aula más de 24 horas semanales para permitirle que trabaje por su cuenta en los laboratorios, en el centro de cómputo, en la biblioteca o en actividades extracurriculares.

Como se desea reforzar el aprendizaje, la mayoría de las UEA deben comprender horas de taller o de actividad práctica, en las que el alumno aprenda a hacer. Se sugiere que el plan de estudios incluya diversas UEA: teóricas con horas de taller o de laboratorio computacional o instrumental; en forma de seminario, o para realizar proyectos disciplinarios o interdisciplinarios. Con el fin de mantener el interés y la concentración de los alumnos se propone que la unidad docente sea de una hora en lugar de hora y media. Adicionalmente esto contribuirá a optimizar el uso de laboratorios y salones. Cada licenciatura, según sus necesidades, construirá sus cursos con múltiplos de una hora. Se sugiere diversificar las actividades académicas que se desarrollen en el aula.

II.7. Sobre la infraestructura

Todos los cambios que se proponen requieren que se cuente con una mejor infraestructura en las aulas, laboratorios y espacios para alumnos. Las aulas tienen poca luz y ventilación; el mobiliario es fijo lo que lo vuelve muy rígido y no favorece el trabajo en equipo. La mayoría de los salones no cuentan con la infraestructura para hacer uso de equipo electrónico. Los espacios de alumnos deben ser más acogedores, para invitarlos a permanecer en la Unidad.

III. OBJETIVO GENERAL

Los Planes de Estudio de las licenciaturas de la División de CBI tendrán como objetivo general:

Formar profesionales con sólidos conocimientos científicos y técnicos que tengan conciencia de la importancia de la cultura en su desarrollo personal y profesional. Igualmente, propiciar que el alumno desarrolle su capacidad para innovar, aprender por sí mismo, y enfrentar con éxito los retos de un mundo en constante transformación, en un entorno interdisciplinario, crítico y tolerante que fomente los valores universitarios y la responsabilidad hacia la sociedad y el medio ambiente.

IV. PERFIL DE INGRESO

El aspirante a cursar una licenciatura de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería, debe ser capaz de:

Conocimientos

1. Conocer y aplicar los conocimientos básicos de aritmética, álgebra, geometría plana, trigonometría y geometría analítica en la solución de problemas elementales.
2. Conocer y aplicar conceptos físicos y químicos elementales.

Habilidades

3. Expresar con claridad y precisión su razonamiento en forma verbal y escrita.
4. Construir razonamientos verbales para la elaboración de conclusiones.
5. Extraer y comprender de una lectura técnica elemental en español las ideas centrales.
6. Identificar relaciones causa/efecto.
7. Interpretar (leer) la información de diferentes tipos de gráficos y utilizarla para proponer conclusiones sobre la información contenida.
8. Traducir del lenguaje cotidiano al matemático situaciones reales elementales y aplicar los resultados obtenidos en lenguaje matemático a la situación dada originalmente.
9. Utilizar algoritmos simples en la resolución y verificación de problemas elementales.
10. Aplicar sus conocimientos en la construcción de procedimientos para la resolución de problemas elementales.
11. Organizar y planificar su tiempo para avanzar en sus estudios.

V. PERFIL DEL EGRESADO

Al finalizar estudios de licenciatura, el egresado de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería será capaz de:

1. Identificar, plantear y resolver problemas científicos y técnicos relacionados con la disciplina /profesión, mediante el uso de conceptos, técnicas y métodos propios de las ciencias y la ingeniería, con un enfoque hacia el desarrollo sostenible, desde las perspectivas ambiental, social, económica y ética.
2. Comprender el papel que desempeña la investigación en la generación del conocimiento y el desarrollo tecnológico y aplicar algunos de sus métodos.

3. Aprender de manera autodidacta.
4. Comunicar de manera concisa ideas, conocimientos, técnicas y métodos relacionados con su trabajo, en forma oral y escrita.
5. Utilizar sistemas de cómputo, tecnologías de la información e instrumentación científica en la solución de problemas en el ámbito profesional.
6. Tratar asuntos y problemas relacionados con los ámbitos profesional y comunitario en el idioma inglés.
7. Interactuar con profesionales y trabajadores de diversas especialidades y participar en grupos interdisciplinarios.
8. Ejercer una actitud activa, creativa, crítica y ética en el desempeño de su profesión.
9. Asumir con responsabilidad y honestidad el trabajo individual y en equipo.
10. Desenvolverse con respeto, tolerancia, comprensión y solidaridad en ambientes culturales diversos.

VI. ESTRUCTURA GENERAL DE LOS PLANES DE ESTUDIOS

VI.1. Descripción general.

Las licenciaturas de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería tendrán una estructura similar aunque flexible para permitir la especificidad disciplinaria. Constarán de 3 etapas de formación: básica, profesional y complementaria.

La formación básica se refiere fundamentalmente a la aplicación de los conocimientos de las ciencias básicas; la utilización de métodos teórico-prácticos para la solución de problemas; el desarrollo de habilidades básicas; y el fomento de valores y actitudes necesarios en los estudios profesionales.

La formación profesional comprende los conocimientos, metodologías y habilidades que le dan identidad a cada licenciatura. Se compone de créditos obligatorios que constituyen la formación mínima disciplinar

y contempla al menos tres unidades de enseñanza-aprendizaje integradoras. A lo largo de ésta se refuerzan los valores definidos en el perfil del egresado.

La formación complementaria incluye los conocimientos, habilidades y valores que le dan al alumno una visión más amplia de su profesión y del mundo. Se compone principalmente de créditos optativos que deberán escogerse de los planes de estudio de las licenciaturas de la DCBI y de otras divisiones de la UAM, algunas de ellas podrían cursarse en otras instituciones académicas. Los créditos relativos al idioma inglés son obligatorios y son parte de esta etapa de formación. Las UEA de esta etapa pueden correr a lo largo del plan de estudios.

En caso de que la DCBI considere que es necesario ofrecer la opción de una formación propedéutica a algunos estudiantes de sus licenciaturas, se incluirá una nueva etapa llamada etapa de formación propedéutica cuyos créditos de adiconarán a los establecidos.

VI.2. Objetivos de las etapas formativas.

En lo que sigue debe entenderse que la clasificación y enumeración de conocimientos, habilidades y actitudes que los alumnos deben adquirir o desarrollar se hace con propósitos analíticos, ya que forman un todo.

VI.2.1. Objetivos de la Formación Básica.

Al concluir esta etapa el alumno deberá:

1. Aplicar los conocimientos de las ciencias básicas aprendidas en los programas de estudios para abordar los contenidos de las UEA de la formación profesional de su licenciatura.
2. Utilizar los conceptos matemáticos, físicos y químicos, y los métodos y procedimientos teórico-prácticos experimentales y computacionales, para resolver problemas de dificultad elemental.
3. Mostrar capacidad básica en el uso de habilidades de pensamiento y de técnicas de resolución de problemas.

4. Haber desarrollado una disciplina de trabajo individual y en grupo.
5. Comunicar conocimientos, técnicas y métodos derivados de investigaciones documentales o de su propio trabajo.
6. Discernir el campo profesional de su licenciatura y la relación con otras.
7. Asumir una actitud responsable y honesta respecto al trabajo individual y colectivo.
8. Ejercer una actitud activa, crítica y creativa.
9. Practicar el aprendizaje autodidacta.

VI.2.2. Objetivos de la Formación Profesional.

Al concluir esta etapa el alumno deberá:

1. Identificar, plantear y resolver problemas científicos y técnicos relacionados con su disciplina/profesión, mediante el uso de conceptos, técnicas y métodos propios de las ciencias y la ingeniería, con un enfoque hacia el desarrollo sostenible, desde las perspectivas ambiental, social, económica y ética.
2. Mostrar destreza profesional en el manejo de metodologías propias de su disciplina.
3. Ejercer habilidades de pensamiento que le permitan contribuir en la solución de problemas de nivel profesional.
4. Saber desarrollar una metodología de trabajo; trabajar en equipo y ser capaz de coordinarlo.
5. Sistematizar, organizar y evaluar información sobre temas propios a su disciplina.
6. Planear, ejecutar y evaluar proyectos de nivel profesional elemental.
7. Comunicar de manera clara y concisa ideas, conocimientos, técnicas y métodos relacionados con su trabajo, en forma oral y escrita.
8. Ser responsable de su trabajo y mostrar una actitud ética, creativa, crítica y activa.
9. Mostrar una actitud intelectual independiente y tener la capacidad de aprender por sí mismo.

VI.2.3. Objetivos de la Formación Complementaria.

Al concluir esta etapa, el alumno deberá:

1. Incorporar conocimientos científicos/ingenieriles, de ciencias sociales y humanidades, y culturales en general, en una visión integral e interdisciplinaria de su actividad profesional en la sociedad, en términos de la sustentabilidad ambiental económica y social.
2. Desenvolverse con respeto, tolerancia, comprensión y solidaridad en ambientes culturales diversos.
3. Tratar asuntos y problemas relacionados con los ámbitos profesional y comunitario en el idioma inglés.
4. Interactuar con profesionales y trabajadores de diversas especialidades y participar en grupos interdisciplinarios.

VI.3. Consideraciones generales para la construcción de los planes y programas de estudio.

VI.3.1. Créditos.

Los planes de estudio contendrán entre 410 y 480 créditos totales, siendo el deseable 450 créditos.

Los créditos correspondientes a cada etapa son, con relación al total de créditos:

- Formación básica: 20-30 %
- Formación profesional: 40-50 %
- Formación complementaria: 30-40 %

En caso de que la DCBI considere que es necesario ofrecer la opción de una formación propedéutica a algunos estudiantes de sus licenciaturas, las UEA requeridas tendrán valor en créditos que se adicionarán a los establecidos en las tres etapas formativas de la presente estructura.

VI.3.2. Módulo horario.

Las UEA de las licenciaturas de la DCBI contemplarán un módulo de 1 hora como base para fines de la planeación horas/semana/trimestre. Esta modificación con respecto al módulo actual de 1.5 horas permitirá una mejor adaptación al ritmo de trabajo de los alumnos al ciclo trimestral y optimizar el uso de la infraestructura institucional, principalmente aulas y laboratorios.

Cada licenciatura, según sus necesidades, construirá sus UEA con módulos de 1 hora o sus múltiplos. Los siguientes son algunas recomendaciones de posibles UEA, pero podrán existir otras posibilidades de distribución horaria cuando las necesidades propias de cada licenciatura lo requieran:

- UEA de teoría (T)-práctica (P): 3h T, 3h P, 9 Créditos
- UEA de teoría (T)-práctica (P): 4h T, 2h P, 10 Créditos
- UEA de laboratorio (P): 0h T, 6h P, 6 Créditos
- UEA de teoría (T)
y laboratorio integrado (P): 3h T, 3h P, 9 Créditos

VI.3.3. Carga horaria semanal.

Para favorecer que los alumnos dispongan de tiempo para estudiar en la biblioteca, trabajar en el centro de cómputo y laboratorios y actividades extracurriculares, se recomienda que en general la carga máxima en aula y laboratorio sea de 24 horas/semana.

VI.3.4. Seriación.

Los requisitos de cada UEA deberán ser los que correspondan a lo estrictamente académico. Podrá incorporarse la autorización según el caso de instancias académicas para suplir o complementar estos requisitos.

Se deberá contemplar en los planes de estudio que la construcción del currículum escolar del alumno sea responsabilidad del mismo, asesorado por un tutor académico.

VI.3.5. Orientación en ciencias.

Para las licenciaturas de ingeniería y computación, se deberá cumplir un requisito mínimo de un 20% de los créditos totales del plan de estudios en Ciencias: matemáticas, física y química.

Para las licenciaturas de ciencias, se deberá conservar un equilibrio entre su disciplina y las otras. Se procurará un mínimo de 45 créditos de disciplinas de ciencias diferentes a la propia.

VI.3.6. Optativas.

Las Políticas Operativas de Docencia implican un mínimo de 30% de créditos optativos, de los cuales al menos 25% debe ser de otras divisiones. Se recomienda que alrededor del 12% de los créditos optativos sean de ciencias sociales y humanidades; para cumplir con criterios de organismos externos como CACEI.

Se procurará que los créditos optativos den la libertad al alumno, con la asesoría de su tutor académico, de elegir sobre una o diferentes orientaciones académicas.

Todas las licenciaturas procurarán incluir UEA optativas de Estancia Profesional.

VI.3.7. Idioma inglés.

A partir del dictamen aprobado por el Consejo Académico de la UAM-I sobre el Programa Permanente de Enseñanza de Lenguas Extranjeras, es necesario que se consideren 3 UEA de inglés obligatorias para alcanzar el nivel recomendado como “*curricular obligatorio*”. Los contenidos de éstas UEA corresponden a un nivel tal que deberá aprobarse un examen de conocimientos y habilidades mínimas de inglés.

VI.3.8. Movilidad.

Todas las licenciaturas fomentarán que haya UEA optativas que puedan ser cursadas vía movilidad hacia otras unidades o instituciones.

VI.3.9. Proyectos.

Todas las licenciaturas incorporarán un proyecto en la propia disciplina que se define de acuerdo al perfil del egresado correspondiente. Este puede realizarse en 2 o 3 trimestres y tendrá un mínimo de 18 créditos.

Todas las licenciaturas deberán propiciar la inclusión de UEA optativas de Proyecto Interdisciplinario en la Formación Complementaria.

VI.3.10 UEA integradoras.

Al menos 3 UEA o créditos integradores en el bloque profesional y en bloque básico al menos 1.

Se recomienda que el desarrollo sustentable sea un tema orientador presente en las UEA pertinentes a lo largo del currículum, conforme a las Políticas Operativas de Docencia.

VII. MODALIDADES DE CONDUCCIÓN Y EVALUACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE _____

En los apartados anteriores se han presentado las características generales que deben tener los planes de estudio de las licenciaturas que imparte la División de Ciencias Básicas e Ingeniería. Sin embargo, esta propuesta estaría incompleta si no se refiriera también a los programas de estudio de cada una de las UEA que integran el plan de estudios, ya que es a través del proceso de enseñanza y aprendizaje de estas que los alumnos darán pasos firmes en la obtención del objetivo general y del perfil de egreso que se define.

Se propone que en el diseño de los planes de estudio se favorezca la adquisición de conocimientos, así como el desarrollo de habilidades y el reforzamiento de actitudes, aspectos que se toman en cuenta tanto en el objetivo como en el perfil de egreso, por lo que es indispensable que los Comités de Licenciatura fomenten la discusión colegiada sobre las estrategias que permitirán a los alumnos adquirir las habilidades conforme avanzan en su licenciatura y la mejor manera de evaluarlas.

VII.1. Programas de estudio.

Según el artículo 33 del Reglamento de Estudios Superiores de la Universidad, el programa de cada UEA debe incluir, entre otros, los siguientes aspectos:

- 1.-Objetivos.
- 2.-Contenido sintético.
- 3.-Modalidades de conducción.
- 4.-Modalidades de evaluación.
- 5.-Bibliografía.

Para cada UEA deben definirse objetivos que tomen en cuenta los conocimientos, las habilidades y las actitudes que adquirirán o reforzarán los estudiantes a lo largo del curso, conforme al perfil y los objetivos de cada etapa de formación.

En este documento se entenderá por modalidades de conducción el conjunto de actividades y estrategias docentes que deben seguir los profesores y los alumnos, con el fin de que estos últimos adquieran los conocimientos propios de la UEA y que, al mismo tiempo, desarrollen las habilidades y las actitudes establecidas en los objetivos de la misma.

Las modalidades de evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje son el conjunto de procedimientos e instrumentos que se establecen para que se lleve a cabo la evaluación del aprendizaje, durante y al término del trimestre. Las modalidades de evaluación deben considerar además de los conocimientos, las habilidades y las actitudes definidas en los objetivos.

Como se expuso en el capítulo II, dada la complejidad inherente a la evaluación del aprendizaje, no se pretende ofrecer un “modelo didáctico ideal” ni tampoco prescripciones técnicas de carácter normativo, sino una serie de elementos que induzcan a los profesores a hacer una reflexión individual y colectiva sobre su forma de concebir su práctica docente y cómo ésta puede enriquecerse y mejorarse.

VII.2. Elementos que se sugieren considerar al momento de proponer las modalidades de conducción del proceso de enseñanza-aprendizaje

Las modalidades de conducción que se propongan deben considerar el uso de distintas técnicas didácticas, así como la utilización de recursos tecnológicos cuando se consideren necesarios. Se requiere tomar en cuenta el grado de madurez de los alumnos para poder asimilar los contenidos de la UEA. Es necesario especificar en las modalidades de conducción el tipo de problemas que los alumnos deberán resolver durante el curso. Finalmente, se tienen que detallar las actividades que los alumnos deberán realizar fuera de clase para alcanzar los objetivos de la UEA [tareas, proyectos, investigaciones, programas de cómputo, simulaciones, escritura de informes, elaboración de presentaciones, preparación de actividades de laboratorio, cuando sea el caso, etc.].

VII.3. Elementos que se sugieren considerar al momento de proponer las modalidades de evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje

Las modalidades de evaluación que se utilicen con los alumnos determinarán en ellos la forma de estudiar y aprender. Los elementos para evaluar el desempeño de un alumno durante el curso deben incluir, además de los exámenes, las actividades realizadas por él que permitan comprobar que está alcanzando los objetivos de la UEA, incluyendo aquellas realizadas fuera de la clase o en el laboratorio. Cuando sea con-

veniente, hay que reforzar a través de la evaluación el trabajo en equipo y el auto-aprendizaje. Por último, si el Comité de Licenciatura lo juzga pertinente, se podrá fomentar la participación colegiada de los profesores en la elaboración de exámenes, lo que puede dar lugar a exámenes departamentales.

VIII. EVALUACIÓN DE LOS PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIOS DE LICENCIATURA

El Consejo Divisional de CBI es el órgano encargado de evaluar el desempeño de los planes y programas de estudio que se ofrecen en la División. Para realizar esta evaluación, cada Comité de Licenciatura presentará ante el Consejo Divisional un documento de diagnóstico y perspectivas, junto con una propuesta de acciones necesarias para mejorar el desempeño del programa de la licenciatura. Este documento será la base para el análisis y evaluación de la misma. La evaluación general del estado de las licenciaturas se llevará a cabo al menos cada 5 años. Un elemento que el Consejo considerará, serán los resultados de procesos de evaluación o certificación externas en los que la Licenciatura haya participado discutiendo en particular las recomendaciones académicas que estos organismos hayan hecho.

IX. GLOSARIO

Crédito:	Referirse al Art. 43 del Reglamento de Estudios Superiores de la UAM.
Desarrollo sustentable:	Entiéndase como el satisfacer las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas.

Habilidades**de pensamiento:**

Procesos mentales que incluyen, entre otros, la observación, el análisis de problemas y la síntesis de información.

Hora de teoría:

Tiempo utilizado por el profesor y los alumnos para realizar la exposición de fundamentos y métodos mediante un discurso auxiliado por diversas tecnologías de la educación.

Hora de práctica:

Tiempo utilizado por el alumno para integrar y aplicar los conocimientos adquiridos, complementar, y en su caso, contrastar la experiencia teórica con la experimental, bajo la responsabilidad del profesor.

Hora de práctica taller:

Tiempo utilizado por el alumno para plantear, discutir y resolver problemas de aplicación relacionados con la teoría.

**Hora de práctica
laboratorio:**

Tiempo utilizado por el alumno para plantear, analizar y resolver problemas científicos y técnicos que requieren la utilización de la instrumentación y/o la infraestructura computacional, y familiarizarse con diversas técnicas experimentales, algorítmicas y/o numéricas.

**Hora de práctica visita
o práctica de campo:**

Tiempo utilizado por el alumno para entrar en contacto con situaciones reales dentro del ámbito de su especialidad.

Hora de práctica estancia profesional:	Tiempo utilizado por el alumno para participar en actividades relacionadas con su profesión en el contexto real mediante un proyecto coordinado por un profesor.
Hora de seminario:	Tiempo empleado por el alumno para preparar y presentar una temática específica acordada con el profesor, quien orienta su desarrollo y la complementa.
Hora de proyecto:	Tiempo utilizado por el alumno, o equipo de alumnos, que bajo la asesoría de uno o varios profesores, propone, plantea, planea, fija metas, ejecuta y es responsable de un proyecto.
Módulo horario mínimo:	Unidad o duración mínima que podrá tener una actividad de enseñanza-aprendizaje. La carga académica del alumno por semana deberá ser un múltiplo de éste.
Orientaciones académicas:	Conjunto de UEA que cultivan temáticas comunes.
Proyecto:	Conjunto de actividades que incluyen el planteamiento de un problema, sus antecedentes, objetivo e hipótesis, metodología de solución y, en su caso, resultados.
Proyecto disciplinario:	Proyecto donde se integran y aplican conocimientos, aptitudes, habilidades y actitudes propios de la disciplina.

Proyecto**interdisciplinario:**

Proyecto donde se integran y aplican conocimientos, aptitudes, habilidades y actitudes de varias disciplinas. Permitirá al alumno comprender y apreciar el impacto social, económico, cultural, ambiental y ético que van ligados a la ciencia y tecnología, y al ejercicio de su profesión.

Tecnologías**de la información:**

Tecnologías que soportan el manejo de la información para su procesamiento, visualización, codificación y transferencia.

UEA integradora:

UEA que plantea problemas científicos y/o tecnológicos disciplinarios y/o multidisciplinarios que utiliza elementos y herramientas de análisis y tratamiento que provienen de diferentes UEA.

Estos lineamientos fueron elaborados por la comisión integrada por:

Dra. Lidia Jiménez Lara, Dr. Roberto Olayo González (Departamento de Física); Dra. Sonia Charleston Villalobos, Mtro. Miguel A. Peña Castillo (Departamento de Ingeniería Eléctrica); Dr. Juan José Ambriz García, Dr. Ricardo Lobo Oehmichen (Departamento de Ingeniería de Procesos e Hidráulica.); Dra. Patricia Saavedra Barrera, Dr. Carlos Signoret Poillon (Departamento de Matemáticas); Dr. Juan Méndez Vivar (Departamento de Química) y contaron con la asesoría del Dr. José Antonio de los Reyes Heredia, Secretario Académico.