

## LA ACREDITACIÓN: HERRAMIENTA DE APOYO PARA LA CREACIÓN Y MODIFICACIÓN DE PLANES DE ESTUDIO

F. Pérez Martínez<sup>1</sup>  
E. López Galván<sup>2</sup>

### RESUMEN

La Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Unidad Lerma, ofrece desde hace cuatro años el plan de estudios de Ingeniería en Recursos Hídricos (IRH). Durante el tiempo que lleva operando dicho plan, el personal académico y administrativo ha encontrado diferentes áreas de oportunidad. En particular, algunos profesores han hecho notar que el diseño curricular fue deficiente, y que por lo tanto, hay carencias de contenidos fundamentales para la formación de los futuros egresados. Se utilizó el ejercicio de autoevaluación indicado por la acreditadora correspondiente (CACEI) para tener una visión global del plan de estudios de IRH en el contexto de la Unidad Lerma (UAML). Se hizo especial énfasis en los indicadores del apartado 3 (Plan de Estudios), para determinar el estado de dicho Plan. El ejercicio permitió identificar las fortalezas y debilidades en todos los indicadores, particularmente en los relacionados a Plan de Estudios, Evaluación e Infraestructura y Equipamiento. Los resultados obtenidos fueron utilizados para orientar y complementar el Plan de Desarrollo de la Unidad (PDU) 2015-2024. Además, del análisis del apartado correspondiente al Plan de Estudios, se obtuvieron evidencias para fundamentar la propuesta de modificación a IRH.

### ANTECEDENTES

El plan de estudios de Ingeniería en Recursos Hídricos (IRH) de la Unidad Lerma (UAML) de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), fue aprobado por el Colegio Académico por acuerdo 331.4 en la sesión efectuada el día 24 de febrero del año 2011. La primera generación ingresó en el trimestre primavera (mayo - junio) 2011, y se prevé que el primer egreso sea al final (abril) del trimestre de invierno del año en curso.

En la UAM, existen dos modalidades curriculares habituales: el sistema por asignaturas (que al interior de la Universidad se denominan UEA: Unidades de Enseñanza Aprendizaje) y el sistema modular, que es distintivo (Villareal, García, & Ferreira, 1974) de la Unidad Xochimilco.

En la UAML, se optó por un sistema híbrido, donde existen macro UEA: una gran asignatura que dentro de ella concentra una serie de unidades de contenido que se consideraron afines. Por ejemplo, en la Tabla 1, aparece la macro UEA denominada “Fuerza, energía y movimiento”, que corresponde al 2do. trimestre del plan de estudios de IRH, pues cada macro UEA corresponde a un trimestre del plan de estudios.

Cada trimestre de los 12 que forman el plan de estudios incluye a una de las citadas macro UEA. Sin embargo, en el caso del trimestre 5, y su macro UEA correspondiente, solo contempla una sola unidad de contenido, o de forma más precisa, tiene contenidos variantes de acuerdo a las necesidades de los proyectos y de los alumnos que lo estén cursando. Además, es una macro UEA que es cursada por alumnos de todos los planes de estudio ofertados por la UAML.

<sup>1</sup> Jefe del Departamento. Unidad Lerma. Universidad Autónoma Metropolitana. [f.perez@correo.ler.uam.mx](mailto:f.perez@correo.ler.uam.mx).

<sup>2</sup> Secretario Académico de CBI. Unidad Lerma. Universidad Autónoma Metropolitana. [e.lopez@correo.ler.uam.mx](mailto:e.lopez@correo.ler.uam.mx).

**Tabla 1. Macro UEA correspondiente al trimestre 2**

Nombre	Trim.	Unidades de Contenido
Fuerza, Energía y Movimiento	II	Dinámica
		Electromagnetismo
		Termodinámica
		Cálculo Diferencial

En el caso de los trimestres 11 y 12, y sus macro UEA correspondientes, se considera la elaboración de un proyecto interdisciplinar de tiempo completo. De manera similar a lo que ocurre con el trimestre 5, estos dos trimestres son cursados por todos los alumnos de la UAML. En lo subsecuente, a los trimestres 1 al 4, y 5 al 10, se les denominará macro UEA disciplinares.

Además de las unidades de contenido, cada macro UEA disciplinar contempla un elemento adicional, denominado eje integrador: *“El eje integrador constituye un elemento pedagógico que articula las unidades de contenido de la UEA a través de un ejercicio de investigación, que se realiza mediante un trabajo colaborativo. El eje integrador será delimitado por los profesores al inicio de cada trimestre, se desarrollará a lo largo del mismo y será materia de las horas prácticas. Se podrá desarrollar en diversos espacios, entre los que se encuentran laboratorios disciplinarios, prácticas de campo y centro de cómputo.”* (UAM, 2011) También se especifica que *“El eje integrador es un problema cuya amplitud puede ser local, regional, nacional o global”*. (ídem)

Finalmente, los estudiantes deberán cursar un mínimo de 20 UEA optativas interdivisionales desde el trimestre 1 hasta el 10. Estos cursos, tienen la característica de poder ser cursados (en general) por estudiantes de cualquier licenciatura, por lo que el nivel académico que presentan es más bien básico y de temas generales. La evaluación de estas UEA optativas se realiza de forma regular. El plan de estudios simplificados de IRH aparece en la Tabla 2. En la Figura 1, se puede observar el mapa curricular.

**Tabla 2. Mapa curricular simplificado de IRH**

Trim.	Nombre de la macro UEA	Núm. de Optativas
I	Estructura y Propiedades de la Materia	4
II	Fuerza, Energía y Movimiento	
III	Análisis Termodinámico	4 mín.
IV	Sistemas Biológicos	
V	Complejidad e Interdisciplina	2
VI	Transporte y Calidad del Agua	10 mín.
VII	Sistemas de Tratamiento de Agua	
VIII	Movimiento de Cuerpos de Agua	

Trim.	Nombre de la macro UEA	Núm. de Optativas
IX	Formulación y Evaluación de Proyectos de Ingeniería	
X	Política y Gestión Integral del Agua	
XI	Análisis de Problemáticas Complejas I	0
XII	Análisis de Problemáticas Complejas II	0

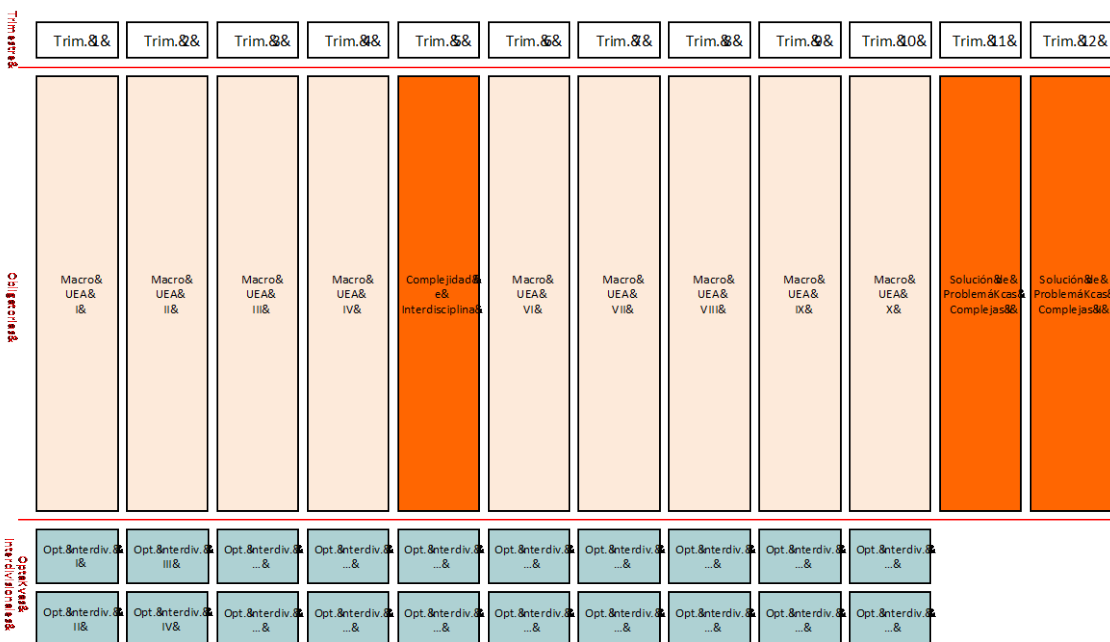


Figura 1. Mapa Curricular de IRH

Cada unidad de contenido disciplinar se imparte y evalúa de forma independiente, y se deberá aprobar cada una de ellas, junto con el eje integrador, para acreditar la UEA. Para conocer el efecto de esta política de evaluación, se realizó un estudio sobre los índices de reprobación, bajo el esquema antes descrito durante los primeros dos trimestres del plan, para los trimestres Otoño 2013, Invierno 2014 y Primavera 2014. Se obtuvo un promedio para el índice de aprobación de 13.7 %.

Durante los años que ha estado operando el plan de estudios de IRH, se han recogido las opiniones de los profesores, ya que al finalizar el curso deben entregar un reporte de evaluación del proceso de enseñanza - aprendizaje de los contenidos que impartieron, donde se les pide, entre otras cosas, identificar los problemas que se les presentaron respecto al programa, alumnos e instalaciones.

Los comentarios más recurrentes están relacionados a la problemática de la enseñanza de temas que requieren conocimientos de matemáticas que serán enseñados en el curso siguiente o se encuentran cursando al mismo tiempo en el mejor de los casos.

Aunado al hecho de que por la cantidad de horas asignadas los temas parecen demasiado ambiciosos, sobre todo cuando no se tiene el soporte teórico previo.

### **METODOLOGÍA**

El plan de estudios en IRH presenta una multitud de áreas de oportunidad que requieren ser atendidas. En particular, se observan índices de aprobación dispares con respecto al promedio de la Universidad, lo que se atribuye a un deficiente diseño curricular, que aunado a carencias institucionales, distorsionan el proceso de evaluación académica.

Como primer paso, se realizó un estudio de la congruencia de los grupos de asignaturas con la distribución de horas de acuerdo al estándar sugerido en el criterio 3.4 (Programas de las asignaturas) del marco de referencia de CACEI.

El citado estudio, sin embargo, presentó desde el inicio el problema de cómo clasificar al denominado “Eje Integrador”, pues en la definición vista en el apartado de antecedentes, no queda claro en qué grupo de asignaturas considerarlo.

Por este motivo, se hizo un doble análisis. El primero fue considerar al Eje Integrador como parte de algún grupo entre Ciencias Básicas (CB), Ciencias de la Ingeniería (CI), o Ingeniería Aplicada (IA). La justificación para optar por esta vía es que dicho ejercicio docente está vinculado al menos a alguna de las asignaturas del mismo trimestre. El resultado de este análisis se muestra en la Tabla 3.

**Tabla 3. Total de horas de los grupos de Ciencias Básicas, Ciencias de la Ingeniería e Ingeniería Aplicada, considerando al Eje Integrador como parte de alguno de estos grupos**

<b>Trimestre</b>	<b>Horas Teoría</b>	<b>Horas Práctica</b>	<b>Créditos</b>	<b>Horas Semana</b>	<b>Horas Trimestre</b>
1	16	4	36	20	220
2	16	4	36	20	220
3	16	4	36	20	220
4	17	4	38	21	231
6	12	4	28	16	176
7	16	4	36	20	220
8	16	4	36	20	220
9	12	4	28	16	176
10	11	4	26	15	165
<b>Total CB/CI/IA</b>	<b>132</b>	<b>36</b>	<b>300</b>	<b>168</b>	<b>1848</b>

De esta tabla se aprecia claramente que, comparado con el mínimo sugerido (2100 hrs.) por CACEI (CACEI A.C., 2014) para estos tres grupos, existe un déficit de 252 horas.

Por otro lado, se realizó un análisis similar como se puede observar en la Tabla 4, donde sin embargo, al Eje Integrador se le categorizó en el grupo de Otros Cursos.

Esta óptica la consideramos más congruente con el espíritu de los estándares sugeridos por CACEI, pues finalmente el Eje Integrador es una decisión del profesor o profesores involucrados, por lo que los contenidos que se revisen son imposible clasificarlos *a priori*.

**Tabla 4. Total de horas de los grupos de Ciencias Básicas, Ciencias de la Ingeniería e Ingeniería Aplicada, excluyendo al Eje Integrador como parte de alguno de estos grupos**

Trimestre	Horas Teoría	Créditos	Horas Semana	Horas Trimestre
1	16	32	16	176
2	16	32	16	176
3	16	32	16	176
4	17	34	17	187
6	12	24	12	132
7	16	32	16	176
8	16	32	16	176
9	12	24	12	132
10	11	22	11	121
<b>Total CB/CI/IA</b>	<b>132</b>	<b>264</b>	<b>132</b>	<b>1452</b>

De esta tabla se aprecia claramente que, comparado con el mínimo sugerido (2100 hrs.) por CACEI para estos tres grupos, existe un déficit de 648 horas.

Se resalta que los trimestres 5, 11 y 12 no se consideraron en ninguno de los análisis previos por no poder ser clasificados dentro los grupos de Ciencias Básicas, Ciencias de la Ingeniería o Ingeniería Aplicada.

Con base en los resultados antes discutidos, se decidió realizar el ejercicio de autoevaluación propuesto por CACEI, haciendo especial énfasis en los indicadores mínimos (indispensables) de las diez grandes categorías. Los resultados se presentan en la Tabla 5.

Tabla 5. Resumen de la evaluación de los principales indicadores CACEI

#	Indicador	CN	P	M	A
<b>1</b>	<b>PERSONAL ACADÉMICO</b>				
1.2	Selección				x
1.4	Desarrollo del personal académico	x			
1.5	Categorización y nivel de estudios				x
1.7	Evaluación				x
<b>2</b>	<b>ESTUDIANTES</b>				
2.1	Selección			x	
2.3	Trayectoria Escolar			x	
2.6	Índices de rendimiento escolar por cohorte generacional		x		
<b>3</b>	<b>PLAN DE ESTUDIOS</b>				
3.2	Perfiles de ingreso y egreso				x
3.4	Programas de las asignaturas		x		
3.7	Evaluación y actualización		x		
<b>4</b>	<b>EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE</b>				
4.1	Metodología				x
<b>5</b>	<b>FORMACIÓN INTEGRAL</b>				
5.1	Desarrollo del emprendimiento	x			
5.2	Actividades culturales				
5.3	Actividades deportivas			x	
5.5	Orientación para prevención de actitudes de riesgo	x			
<b>6</b>	<b>SERVICIOS DE APOYO AL APRENDIZAJE</b>				
6.1	Programa Institucional de tutorías		x		
6.3	Biblioteca			x	
<b>7</b>	<b>VINCULACIÓN Y EXTENSIÓN</b>				
7.1	Vinculación con los sectores público, privado y social			x	
7.2	Seguimiento de egresados		x		
7.4	Servicio Social		x		
<b>8</b>	<b>INVESTIGACIÓN O DESARROLLO TECNOLÓGICO</b>				
8.1	Líneas y proyectos de investigación			x	
<b>9</b>	<b>INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO</b>				
9.1	Infraestructura			x	
9.2	Tecnologías de la Información y Comunicación				x
<b>10</b>	<b>GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y FINANCIAMIENTO</b>				
10.1	Planeación, organización y evaluación			x	

De todo lo anterior se desprende que es necesario:

- Revisar los programas de las asignaturas
- Revisar los mecanismos de adecuación y revisión del plan de estudios
- Elaborar programas de actualización e inducción a la Universidad para los docentes de reciente ingreso
- Incorporar una estrategia de Emprendedurismo
- Incorporar una estrategia permanente que permita solucionar oportunamente los rezagos en las UEA de alto índice de reprobación
- Dar seguimiento a la agenda en materia de actividades deportivas
- Incorporar una estrategia para la prevención de actitudes de riesgo
- Actualizar la bibliografía sugerida para el plan de estudios, con tal de cumplir las necesidades que éste demanda
- Incorporar al plan de estudios la modalidad de prácticas profesionales
- Solicitar se continúe con la mejora del sistema informático que apoya el seguimiento de egresados y de los programas de servicio social
- Revisar que el programa de infraestructura en TIC's considere el eventual incremento de matrícula para poder dar servicio a los futuros nuevos ingresos.

## DISCUSIÓN DE RESULTADOS

A partir de lo antes expuesto, se elaboraron los siguientes documentos:

### **Propuesta de criterios para la dictaminación y armonización de las propuestas de creación y modificación de planes y programas de estudio de licenciatura que se presenten al consejo académico de la unidad Lerma**

En esta propuesta (UAM, 2015), se plantea como posibilidad la existencia de dos vías:

1. un alto número de UEA fragmentadas pero articuladas entre sí (UEA clásico, tipo asignatura); o
2. un número acotado de UEA que integran varias unidades de contenido (macro UEA); sin afectar en ninguna vía la existencia del eje integrador.

El mismo documento consideró conveniente dejar a consideración de las divisiones la posibilidad de incorporar UEA de nivelación académica *con el fin de apoyar a aquellos alumnos que requieren reforzar algunos conocimientos y habilidades para iniciar con éxito sus estudios superiores*. La UEA Complejidad e Interdisciplinar, también denominada "Tronco Interdivisional de Formación Interdisciplinaria" continuará siendo un espacio en el que confluyen alumnos de todas las licenciaturas, y se ubicará en uno de los trimestres avanzados del plan de estudio.

### **Propuesta de adecuación del plan de estudios de irh**

Se elaboró una propuesta mostrada en la Figura 2, que retoma la información presentada con antelación, y que plantea la adecuación del plan de estudios de IRH en el esquema (1) arriba citado, que comprende las siguientes acciones:

- fragmentación de las macro UEA
- reorientación y agrupamiento de las horas dedicadas al eje integrador, separando aquellas de las dedicadas a las prácticas de laboratorio
- reducción de la macro UEA Complejidad e Interdisciplinar,

- reducción de las macro UEA Problemáticas Complejas I y II, además de renombrarlas como Proyecto de Integración I y II
- incorporación de contenidos adicionales para poder completar los sugeridos por CACEI, y así fortalecer la formación disciplinar de los estudiantes de IRH

	Trim.-4+	Trim.-2+	Trim.-3+	Trim.-4+	Trim.-5+	Trim.-6+	Trim.-7+	Trim.-8+	Trim.-9+	Trim.-10+	Trim.-11+	Trim.-12+
Obligatoria+	UEA+	UEA+	UEA+	UEA+	Complejidad e Interdisciplina+ (Tronco+ Interdivisional)	UEA+	UEA+	UEA+	UEA+	UEA+	Proyecto de+ Integración++	Proyecto de+ Integración++
	UEA+	UEA+	UEA+	UEA+		UEA+	UEA+	UEA+	UEA+	UEA+		
	UEA+	UEA+	UEA+	UEA+		UEA+	UEA+	UEA+	UEA+	UEA+	UEA+	UEA+
	UEA+	UEA+	UEA+	UEA+	UEA+	UEA+	UEA+	UEA+	UEA+	UEA+	UEA+	UEA+
	UEA+	UEA+	UEA+	Integración+	UEA+	UEA+	UEA+	Integración+	UEA+	UEA+	UEA+	UEA+
UEA Interdivisional+	Optativa+ I+	Optativa+ II+	Optativa+ ...+	Obligatoria+ I+	Obligatoria+ ...+	Obligatoria+ ...+	Obligatoria+ ...+	Obligatoria+ ...+	Obligatoria+ ...+	Obligatoria+ ...+	Obligatoria+ ...+	Obligatoria+ ...+

Figura 2. Adecuación al plan de estudios de IRH

**Propuesta del tronco general divisional para los programas de la división de ciencias básicas e ingeniería**

De la mano con esto, se realizó una propuesta como la que aparece en la Figura 3, para el denominado Tronco General Divisional, que corresponde a las asignaturas de Ciencia Básica de acuerdo a CACEI, y que serán comunes a todos los programas de estudio de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería.

	Trim. 1	Trim. 2	Trim. 3	Trim. 4	Trim. 5
UEA	Cálculo Diferencial	Cálculo Integral	Ecuaciones Diferenciales	Cálculo de Varias Variables	
		Lab. de Mediciones y Mecánica	Lab. de Física	Probabilidad y estadística	Métodos Numéricos y Álgebra Lineal
	Mecánica Clásica	Calor, Ondas y Fluidos	Electricidad y Magnetismo	Recursos Naturales	
	Química General				

Figura 3. Tronco General Divisional

**Plan de desarrollo de la unidad (PDU) Lerma de la UAM**

El resultado del diagnóstico realizado a través del proceso de autoevaluación, junto con el Plan de Mejora (CACEI A.C., 2014a) propuesto por CACEI, se empató con el PDU (UAM, 2015a). Como resultado, se obtuvieron una cantidad copiosa de objetivos estratégicos y



metas, de los que se identificaron 159 que empatan con el citado Plan de Mejora (PdM), distribuidas tal como se detalla en la Tabla 6.

**Tabla 6. Indicadores del PDU Lerma en el contexto del PdM**

<b>Indicadores</b>	<b>Cantidad</b>
1. Personal Académico	35
2. Estudiantes	8
3. Plan de Estudios	11
4. Evaluación del Aprendizaje	1
5. Formación Integral	28
6. Servicio de Apoyo al Aprendizaje	5
7. Vinculación – Extensión	21
8. Investigación o Desarrollo Tecnológico	13
9. Infraestructura y Equipamiento	27
10. Gestión Administrativa y Financiamiento	10

Como ejemplo, abajo aparece una estrategia y una meta, respectivamente:

D03-E04: Flexibilizar los planes y programas de estudio.

D03-M03: La eficiencia terminal media en licenciatura por cohorte generacional es del 16 % en 2018 y del 50% en 2024.

## **CONCLUSIONES**

Para poder proponer modificaciones a un plan de estudios siempre es conveniente realizar a partir de un estándar y en ese sentido la guía de autoevaluación de CACEI, es lo suficientemente detallada para poder evidenciar las áreas de mejora de forma sistemática.

La existencia de este referente es una herramienta invaluable para establecer los mínimos indispensables de contenidos que aseguren la calidad del egresado y le ayude a mejorar sus posibilidades profesionales.

## **BIBLIOGRAFÍA**

CACEI A.C. (Julio de 2014a). Guía para elaborar un Plan de Mejora. México, D.F.

CACEI A.C. (2014). Marco de Referencia para la acreditación de los programas de licenciatura.

UAM. (Enero de 2015a). Plan de Desarrollo de la Unidad Lerma para el Periodo 2015-2024.

UAM. (2011). Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Recursos Hídricos.

UAM. (2015). Propuesta de Criterios para la Dictaminación y Armonización de las Propuestas de Creación y Modificación de Planes y Programas de Estudio de Licenciatura que se presenten al Consejo Académico de la Unidad Lerma.

Villareal, R., García, J., & Ferreira, J. (1974). Documento Xochimilco. *Anteproyecto para establecer la Unidad Universitaria del Sur de la Universidad Autónoma Metropolitana* . México.