

AVANCES EN CIENCIA DEL AGUA

CHEIKH FALL
(Coordinador)



Primera edición: enero 2015

Este libro contó con el aval de revisores externos conforme a los criterios editoriales de la Secretaría de Investigación y Estudios Avanzados

El contenido de esta publicación es responsabilidad de los autores.

D. R. © Universidad Autónoma del Estado de México
Avenida Instituto Literario 100, Col. Centro
Toluca, Estado de México, C.P. 50000

ISBN: 978-607-422-568-6

Impreso y hecho en México

Printed and made in Mexico

La reproducción parcial o total de contenido de la presente obra, sin contar previamente con la autorización por escrito del editor en términos de la Ley Federal de Derecho de Autor y en su caso de los tratados internacionales aplicables, viola derechos reservados.

ión percolación	205
.....	
ia superficial a escala	225
ca	
z de temporal:	
960-2009)	253
ios	
.....	275
nto:	
.....	293
s	
.....	313
ento	
.....	339
.....	367
.....	387
icaciones	405
.....	435
.....	455

Fitorremediación de contaminantes orgánicos	477
.....	
Fitorremediación de metales pesados	493
.....	
Programas de doctorado en ciencias del agua impartidos	
en el Centro Interamericano de Recursos del Agua (CIRA)	511
.....	

Programas de doctorado en ciencias del agua impartidos en el Centro Interamericano de Recursos del Agua (CIRA)

M. C. Jiménez Moleón

Centro Interamericano de Recursos del Agua (CIRA), Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM)

Resumen

A continuación, se presentan los programas educativos de nivel doctorado que se han impartido y se siguen impartiendo en el Centro Interamericano de Recursos del Agua (CIRA) de la Universidad Autónoma del Estado de México, incluyendo la evolución de los Planes de Estudio hasta el que se encuentra vigente en la actualidad (diciembre de 2011). Por último, se analizan los resultados y la trascendencia de los posgrados en Ciencias del Agua considerando áreas de influencia, formación de Recursos Humanos y reconocimientos recibidos.

Introducción

El Centro Interamericano de Recursos del Agua (CIRA) fue oficialmente establecido en enero de 1993 como una dependencia académica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM, 1993:1), siendo el primer Centro de Investigación y Estudios Avanzados de dicha Facultad. El CIRA se pudo crear como resultado de los grandes esfuerzos realizados por nuestra máxima casa de estudios, la Universidad Laval de Québec (Canadá) y la Organización Universitaria Interamericana-

na, entre otras instituciones, para crear en Iberoamérica (se ha concretado en México), centros de alto nivel especializados en el problema prioritario del agua.

El CIRA nace con la misión de conjuntar experiencias y conocimientos para preservar la calidad y mejorar la distribución del agua en el Estado de México, en el país y en América Latina, convirtiéndose en un centro de investigación, docencia, extensión académica y servicios a la comunidad. Pero, especialmente contrajo la tarea de proveer a la UAEM de posgrados de calidad, sustentados por una investigación trascendente en Ciencia y Tecnología del Agua.

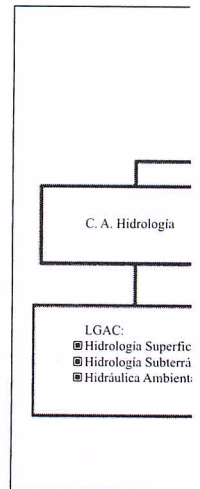
Para conseguir tal fin, el CIRA cuenta en la actualidad con 18 doctores y 4 maestros especialistas en diferentes áreas del conocimiento, agrupados en tres Cuerpos Académicos (CA) (Fig. 24.1). A su vez, estos son responsables de las diferentes áreas de énfasis en los posgrados en Ciencias del Agua, existiendo una total congruencia y correspondencia entre la investigación realizada en el seno de los CA y la formación recibida por los Recursos Humanos especializados generados en los posgrados. Evidentemente, sólo los profesores-investigadores con doctorado son responsables de los Programas de doctorado ofertados en CIRA.

Una fortaleza excepcional tanto de CIRA como de los posgrados que aquí se imparten, es la baja endogamia del Claustro Académico y, sobre todo, la diversidad y complementariedad de los campos de especialización de su profesorado, lo que se traduce en una riqueza docente e investigadora que repercute en los conocimientos recibidos por los estudiantes formados en los Programas Educativos en Ciencias del Agua de CIRA.

La totalidad del Claustro Académico de CIRA tiene reconocimiento de Profesor con Perfil Deseable o con perfil Suficiente (máximos reconocimientos para Doctores y Maestros, respectivamente), que otorga la Secretaría de Educación Pública, dentro del Programa PROMEP (Programa de Mejoramiento del Profesorado), atestiguando la gran calidad del Cuerpo Docente de CIRA. Adicionalmente, y contrastando la trascendencia de la investigación realizada en CIRA, el 60% de los doctores son miembros vigentes del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

Como se puede observar en la Fig. 24.1, cada uno de los tres CA de CIRA tiene claras Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC), alrededor de las cuales se articulan los diferentes grupos de trabajo para desarrollar proyectos colegiados que conlleven a la publicación conjunta de resultados, así como la formación de recursos humanos especializados dentro de los posgrados en Ciencias del Agua. La relevancia y trascendencia de estos CA se traduce en el hecho de que todos están reconocidos por la SEP-PROMEP constituyendo, por tanto, una de las áreas de fortaleza de la UAEM.

Fig. 24.1 Estructura



Fuente: elaboración

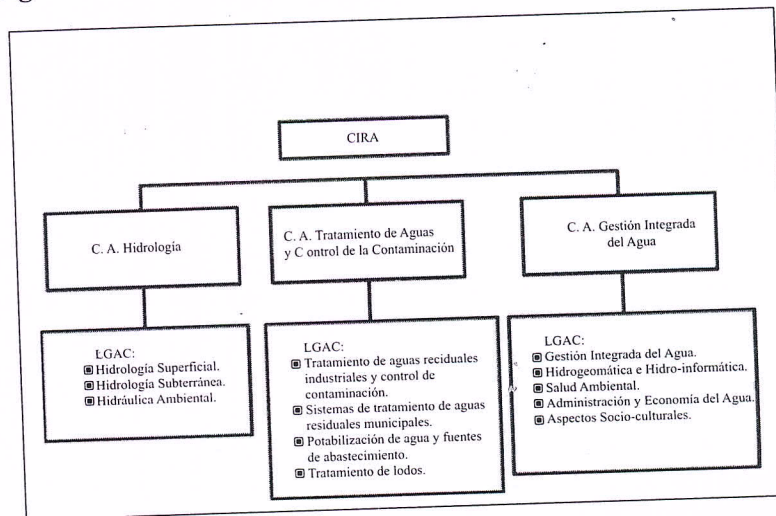
El grado de consolidación y grado de especialización (lo componen y de la antigüedad). Así, el primer CA en recibir el doctorado en Hidrología, con 7 doctores y 2 maestras, con lo que logró la acreditación de “Cuerpo Académico Integrado del agua”, se enriqueció con 2 doctores y 1 maestro, con lo que se crearon y desarrollaron resultados se pasan a revisión.

Con este importante crecimiento se crearon y desarrollaron resultados se pasan a revisión.

Doctorado en ingeniería

El Doctorado en Ingeniería fue creado por el H. Consejo Universitario de CIRA. En ese momento,

Fig. 24.1 Estructura de Investigación y Docencia dentro de CIRA



Fuente: elaboración propia.

El grado de consolidación de cada uno de los CA, evidentemente, es función del grado de especialización (Maestría o Doctorado) de los profesores-investigadores que lo componen y de la antigüedad promedio que cada uno de ellos tiene dentro de CIRA. Así, el primer CA en recibir el reconocimiento de “Consolidado”, en el año 2000, fue el de Hidrología, con 7 doctores y 1 maestro, con antigüedades promedio de 14 y 8 años, respectivamente; el CA “Tratamiento de aguas y control de la contaminación”, con 9 doctores y 2 maestras, con antigüedades promedio de 10 y 16 años, respectivamente, logró la acreditación de “Consolidado”, en el año 2010; mientras que el CA “Gestión integrada del agua”, se encuentra en formación ante la SEP-PROMEP, al contar con 2 doctores y 1 maestro, con antigüedades promedio de 5 y 3 años, respectivamente.

Con este importante capital humano, con diferentes formaciones y experiencias, se crearon y desarrollaron los posgrados en Ciencias del Agua, cuyas estructuras y resultados se pasan a revisar.

Doctorado en ingeniería-área ciencias del agua

El Doctorado en Ingeniería tiene el honor de ser el primer doctorado de la UAEM, aprobado por el H. Consejo Universitario en 1995, sólo dos años después de la constitución de CIRA. En ese momento, se creó con dos áreas de énfasis Estructuras y Ciencias del

Agua que, desde el principio se crearon y desarrollaron de manera absolutamente independiente. El Doctorado en Ingeniería-área Ciencias del Agua (DI-CA), también hizo historia en la UAEM al graduar al primer Doctor de nuestra máxima casa de estudios, el 21 de enero de 2000. Este programa pionero en nuestra máxima casa de estudios, se estuvo ofertando hasta el primer semestre de 2007.

De hecho, el DI-CA solicitó su ingreso al entonces Padrón de Excelencia de CONACYT, acreditando su calidad desde ese mismo año de 1995, donde se mantuvo durante toda la vigencia del Padrón, ingresando posteriormente al siguiente programa de acreditación de calidad establecido por el CONACYT: el Programa Institucional de Fortalecimiento del Posgrado (PIFOP). Además, fue parte de los posgrados promocionados por la Secretaría de Relaciones Exteriores y reconocido, hasta que dejó de ofertarse, como Programa de Excelencia por el Programa Hidrológico Internacional (PHI-UNESCO).

El DI-CA sólo se podía cursar con antecedentes de Maestría (única opción reconocida por la UAEM en ese momento); sin embargo, sí existía la posibilidad de realizar el pase directo desde la Maestría en Ciencias del Agua, si el alumno (con el visto bueno de su equipo de dirección) presentaba la solicitud ante el Comité de Admisión y Supervisión (CAS), órgano máximo de evaluación, deliberación y decisión académica del programa. El CAS designaba un Comité evaluador para revisar el grado de avance de la investigación realizada y la pertinencia de que pasara a ser una trabajo doctoral por los avances y posibilidades de desarrollo planteados. El Comité remitía sus conclusiones al CAS y, si así lo consideraba pertinente, este aprobaba su paso al doctorado.

El DI-CA tenía una duración de tres años, divididos en periodos cuatrimestrales, con tres Programas Terminales de Formación:

- a) Tratamiento de agua.
- b) Hidrología.
- c) Uso eficiente.

El Claustro Académico responsable de cada uno de estos programas terminales fue formado únicamente por los doctores graduados; el número de profesores-investigadores del Claustro se fue incrementando a través de nuevas contrataciones o por la obtención del grado del personal ya adscrito al CIRA.

Al ser un programa con orientación a la investigación, estaba estipulado en su Plan de estudios que la mayor parte del tiempo, los alumnos lo dedicaran a esta actividad.

Cumpliendo con la ley, la CA consideraba un total de 66 UAs (unidades de aprendizaje) en el momento del momento del del Agua u otra afin que únicamente estaba obligada.

Todas las UAs consideradas (repartidos en horas), uno de los programas de Aprendizaje (UA), siendo obligatorias a cursar durante 6 créditos/UA). Pero ya tenía considerada la modalidad de Formación (PTF) diferente Doctoral diferente, incluidos Temas Selectos. Todo lo adecuado al tema de investigación, el Plan por el tutor académico de analizar su pertinencia, y el plan de estudios del e

Fig

Duración:	
Diploma:	
PTFs	
TOTAL: 170	$\left\{ \begin{array}{l} 96 \\ 6 \text{ cr} \\ 68 \end{array} \right.$

Fuente: elaboración propia

manera absolutamente
del Agua (DI-CA), tam-
nuestra máxima casa de
nuestra máxima casa de
17.

1 de Excelencia de CO-
1995, donde se mantuvo
e al siguiente programa
Programa Institucional
le los posgrados promo-
cido, hasta que dejó de
rológico Internacional

tría (única opción reco-
a posibilidad de realizar
el alumno (con el visto
el Comité de Admisión
ación y decisión acadé-
para revisar el grado de
pasara a ser una trabajo
ados. El Comité remitía
este aprobaba su paso al

eriodos cuatrimestrales,

s programas terminales
ero de profesores-inves-
zas contrataciones o por

estaba estipulado en su
s lo dedicaran a esta ac-

Cumpliendo con la legislación universitaria vigente en 1995 (UAEM, 1984:10), el DI-CA consideraba un total de 170 créditos (Fig. 24.2), de los cuales, 96 se otorgaban por UAs (unidades de aprendizaje o cursos), aunque se le podían convalidar al estudiante un máximo de 66 créditos, por la Maestría cursada. Este aspecto era juzgado por el CAS en el momento del ingreso, por lo que, si la Maestría cursada era la de Ciencias del Agua u otra afín que mereciera la convalidación máxima de créditos, el alumno únicamente estaba obligado a obtener 30 créditos por UAs dentro del programa.

Todas las UAs consideradas en el DI-CA tenían el mismo valor crediticio (6 créditos), repartidos en horas teóricas y prácticas, según la naturaleza del curso. Cada uno de los programas terminales de formación tenía su propia lista de Unidades de Aprendizaje (UA), siendo completamente flexible la selección de las cinco UAs obligatorias a cursar durante el programa (30 créditos totales por UAs = 5 UAs x 6 créditos/UA). Pero ya siendo un programa moderno, su estructura curricular ya tenía considerada la movilidad y, se podían elegir UAs de un Programa Terminal de Formación (PTF) diferente al de especialización, del propio DI-CA o de un Programa Doctoral diferente, incluso del extranjero, a través de los Cursos Monográficos y los Temas Selectos. Todo lo anterior, para personalizar la formación y que esta fuese la más adecuada al tema de investigación a desarrollar durante su doctorado. Para verificar todo lo anterior, el Plan de Estudios personalizado de cada estudiante era propuesto por el tutor académico del estudiante (director de tesis) y era el CAS el que procedía a analizar su pertinencia, pedir aclaraciones y/o modificaciones y, finalmente, autorizar el plan de estudios del estudiante de nuevo ingreso.

Fig. 24.2 Resumen curricular del DI-CA

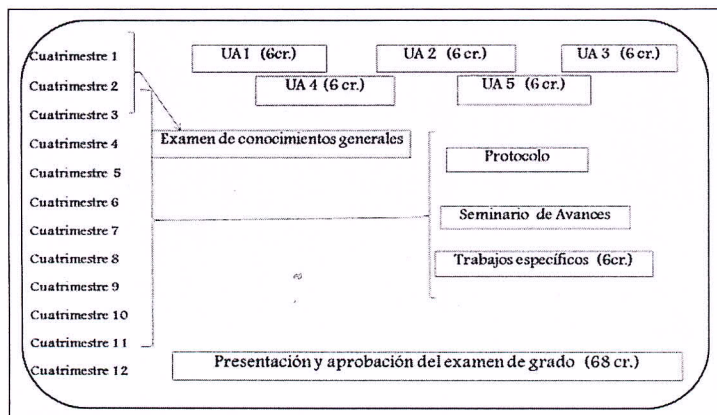
Duración:	3 años (periodos cuatrimestrales)				
Diploma:	Doctorado en Ingeniería				
PTFs	Tratamiento de agua Hidrología Uso eficiente del agua				
TOTAL: 170	<table border="0"> <tr> <td rowspan="3" style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">{</td> <td>96 créditos por UAs (66 -máx.- acumulables de la Maestría)</td> </tr> <tr> <td>6 créditos por trabajos específicos</td> </tr> <tr> <td>68 créditos por tesis</td> </tr> </table>	{	96 créditos por UAs (66 -máx.- acumulables de la Maestría)	6 créditos por trabajos específicos	68 créditos por tesis
{	96 créditos por UAs (66 -máx.- acumulables de la Maestría)				
	6 créditos por trabajos específicos				
	68 créditos por tesis				
	min: 5 UAs (6cred./UA)				

Fuente: elaboración propia.

Como se puede ver en la Fig. 24.2, además de los créditos por UAs, para completar el programa el estudiante tenía que presentar trabajos específicos, por valor de 6 créditos (Artículos publicados en revistas, Memorias en extenso en Congresos, Capítulos de libro, Monografías, desarrollos de software, etc.). Para los trabajos que no habían sido sometidos a procesos previos de arbitraje, el CAS nombraba una comisión de tres profesores-investigadores para evaluar la calidad del material presentado. Asimismo, el CAS verificaba la calidad, trascendencia y el ámbito del trabajo publicado, otorgándose el máximo de 3 créditos a los artículos en revistas indexadas. Los 68 créditos finales se otorgaban con el trabajo de tesis, acreditándose cuando el Director de la Facultad de Ingeniería (organismo del que CIRA es dependencia académica) firmaba el oficio de liberación de impresión.

En la Fig. 24.3, se presenta el mapa curricular del DI-CA, con la temporalidad prevista en el programa para cubrir los requisitos para la obtención del grado.

Fig. 24.3 Diseño curricular del DI-CA



Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en la Fig. 24.3, inicialmente se daba la posibilidad de presentar el examen de conocimientos generales al ingreso en el programa o tras haber cursado las UAs previstas en su plan de estudios, con plazo último para su acreditación, el comienzo del tercer cuatrimestre. De manera que si el estudiante no lo superaba, causaba baja del programa. Este aspecto fue la principal modificación realizada al plan de estudios en la reestructuración de 1999, donde el examen de conocimientos generales pasó a ser un requisito de ingreso.

Los resultados por P estas estadísticas estuvieron en los Cuerpos Académicos siguiendo el orden Hidrología de graduación, este orden mas terminales de formación y sufrieron los "errores" de alumnos que causaron programa, al no superar

Otro aspecto que fue profunda reestructuración cuya principal muestra hasta ese momento, se diferenciada, de manera investigadores de los otros puramente técnico, si no no era tan profunda.

Tabla 24.1 Estadística

PTF
Hidrología
Tratamiento
Uso eficiente
TOTAL

Fuente: elaboración propia.

Los resultados globales aparecen los ingresos y egresos del programa (1995-2006), aunque graduando hasta la actualidad.

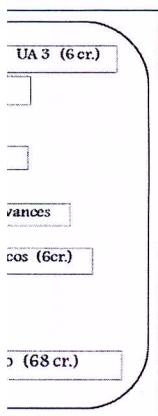
Las principales observaciones:

- a) Las fuertes variaciones en el procedimiento de evaluación.
- b) la apreciable mejoría en la calificación del examen de ingreso.

por UAs, para completar
físicos, por valor de 6 cré-
en Congresos, Capítulos
os trabajos que no habían
raba una comisión de tres
al presentado. Asimismo,
l trabajo publicado, otor-
indexadas. Los 68 créditos
cuando el Director de la
ncia académica) firmaba

CA, con la temporalidad
ntención del grado.

CA



se daba la posibilidad de
n el programa o tras haber
tino para su acreditación,
estudiante no lo superaba,
modificación realizada al
examen de conocimientos

Los resultados por PTF se presentan en la Tabla 24.1, donde se puede observar que estas estadísticas estuvieron claramente influenciadas por el grado de habilitación de los Cuerpos Académicos responsables de cada uno de los programas de formación, siguiendo el orden Hidrología-Tratamiento-Uso eficiente. Sin embargo, en porcentaje de graduación, este orden justamente se invierte, sobre todo debido a que los programas terminales de formación que se habilitaron primero, también fueron los iniciales y sufrieron los “errores” de puesta a punto del programa, por ejemplo, los “ingresos” de alumnos que causaban baja automática, comenzando el tercer cuatrimestre del programa, al no superar el examen de conocimientos generales.

Otro aspecto que fue evidente para el Claustro Académico fue la necesidad de una profunda reestructuración del PTF Uso eficiente que, de hecho, ya se venía tratando y cuya principal muestra es la contratación de personal específico para el PTF ya que, hasta ese momento, se podría decir que no tenía una identidad propia claramente diferenciada, de manera que los “responsables” de Uso eficiente eran los profesores-investigadores de los otros dos PTFs, en el entendido de que, al no ser un programa puramente técnico, si no pensado para tomadores de decisiones, la formación técnica no era tan profunda.

Tabla 24.1 Estadísticas del DI-CA por programa terminal (diciembre de 2011)

PTF	Ingresos	Graduados	% Graduación
Hidrología	25	13	52
Tratamiento de Agua	17	12	71
Uso eficiente	5	4	80
TOTAL	47	29	62

Fuente: elaboración propia.

Los resultados globales obtenidos por el DI-CA se resumen en la Fig. 24.4, donde aparecen los ingresos y graduaciones registrados en el tiempo de vigencia del programa (1995-2006), aunque todavía cuenta con alumnos activos que el Claustro sigue graduando hasta la actualidad.

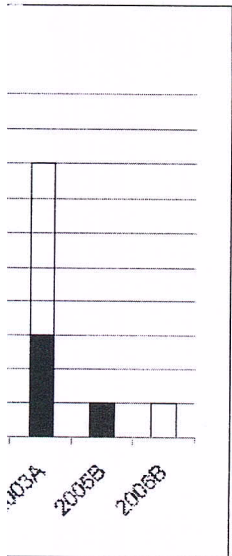
Las principales observaciones que se pueden deducir de la Fig. 24.4 son:

- Las fuertes variaciones que presentan los ingresos, reflejo de la evolución del procedimiento de selección.
- la apreciable mejora en la graduación generacional que implicó la implementación del examen de conocimientos generales como requisito de ingreso

a través de la continua
o a una mejor selección

graduaciones, respecto a
se muestra más específí-
a referencia., donde se
ron más del doble del
n un tiempo promedio
sta 9.9 años.

bre de 2011)



cadores de calidad de
trabajo en su área de
dos en sus institucio-
eriores –IESs-, como la
versidad Chapingo, la
San Nicolás Hidalgo,
al de Investigaciones

Nucleares). También sirva de referencia, que más del 50% de los graduados del DI-CA son miembros del SNI.

Lamentablemente, estos índices de calidad de los graduados no corrieron paralelamente con los tiempos invertidos por estos alumnos en sus estudios, como se mostró en la Tabla 24.2. Este aspecto, la baja graduación generacional en el tiempo aceptable por CONACYT (4 años), finalmente le costaría al DI-CA, la acreditación ante el PIFOP en el 2005.

Tabla 24.2 Tiempos de graduación en el DI-CA (diciembre de 2011)

<i>Tiempo de graduación (años)</i>	<i>Número de estudiantes</i>
3-4	0
<5	4
<6	5
<7	11
<8	7
<9	1
<10	1
>10	0

Fuente: elaboración propia.

Tras fuertes reflexiones dentro del Claustro Académico del programa, se concluyó que la principal razón para estos resultados fue que la mayoría de los estudiantes resultaron no ser de tiempo completo durante todos sus estudios (aunque así se les exigía en la carta de compromiso que firmaban al ingreso en el programa), ya que o se les terminaba el permiso en los trabajos o aceptaban empleos antes de finalizar con el proceso de graduación, retrasándolo considerablemente. Además, se consideró que el programa de estudios tenía el problema de no pedir rendición de cuentas sobre el avance de la investigación y la presentación de resultados. Aspecto que se trató de subsanar con el programa doctoral subsecuente.

Doctorado en ciencias del agua

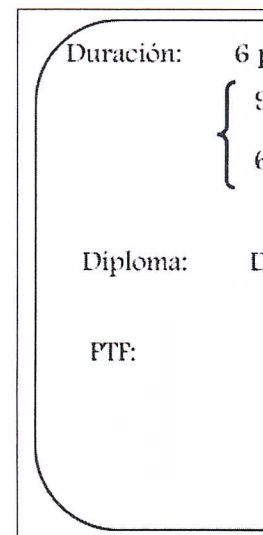
Después de una extensa autoevaluación con una profunda revisión de resultados auto-crítica y evidenciando haber aprendido las lecciones que dejó el DI-CA, el Claustro académico de CIRA presentó ante los HH. Consejos de la Facultad de Ingeniería el

Doctorado en Ciencias del Agua (DCA), Fig. 24.5, que fue aprobado por el H. Consejo de la UAEM en julio de 2007 y que ingresó inmediatamente al Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) de CONACYT.

Los principales aspectos del nuevo programa de estudios fueron, por un lado, el cambio del PTF Uso eficiente por el área de especialización Gestión integrada del agua (Fig. 24.5), esta ya sí con una clara identidad propia, basada en el CA del mismo nombre, claramente independiente de los otros CA de CIRA, aunque con fuertes lazos de colaboración con ellos y, por otro, la intensificación de la orientación a la investigación, a través de:

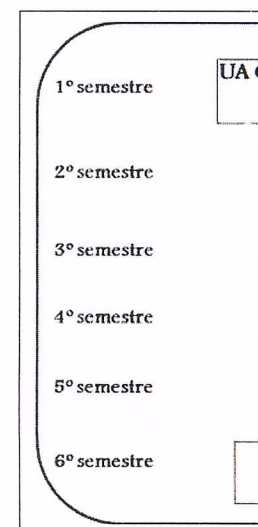
- a) El proceso de ingreso: se exige la presentación y aprobación de un anteproyecto de tesis. También se requiere que el aspirante cuente con un profesor-investigador del Claustro del DCA que funja como Tutor Académico (director de tesis), asegurándose así que el alumno que ingrese al programa cuente con guía metodológica desde antes de su ingreso y de un avance sustancial en el tema que pretende desarrollar durante su investigación doctoral.
- b) El propio plan de estudios, se redujeron las UAs de formación disciplinaria y aumentaron las vinculadas específicamente al tema de tesis, a través de los Seminarios de Investigación (Fig. 24.5 a 23.7), donde los estudiantes deben de rendir cuentas de los avances de su proyecto y estos son evaluados por el Comité Doctoral que, además, apoya sustancialmente al doctorante con la retroalimentación que se produce al final de cada periodo lectivo, durante la presentación y evaluación de la UA. Para que el proceso sea lo más enriquecedor y consistente posible, se tiene previsto que este Comité sea el mismo desde la presentación del protocolo hasta el examen de grado, permitiendo un seguimiento continuo del doctorante.
- c) Como opción de graduación, se introduce la tesis por artículos.

Además, se tiene previsto el ingreso de aspirantes con antecedentes de Maestría (cuyo mapa curricular se presenta en la Fig. 24.6), pero también con antecedentes de Licenciatura, en los que se intensifica el área de formación disciplinaria (mapa curricular en Fig. 24.7), por lo que, como requisito de ingreso, se anexa en esta última opción, acreditar conocimientos generales en áreas básicas que les permita el adecuado aprovechamiento académico dentro del programa.



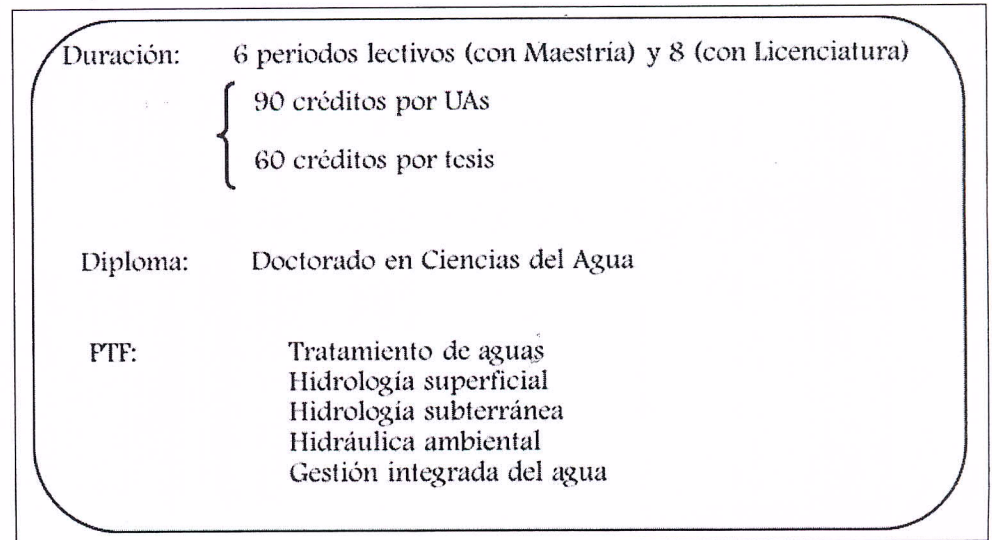
Fuente: elaboración propia.

Fig. 24.6 Dis



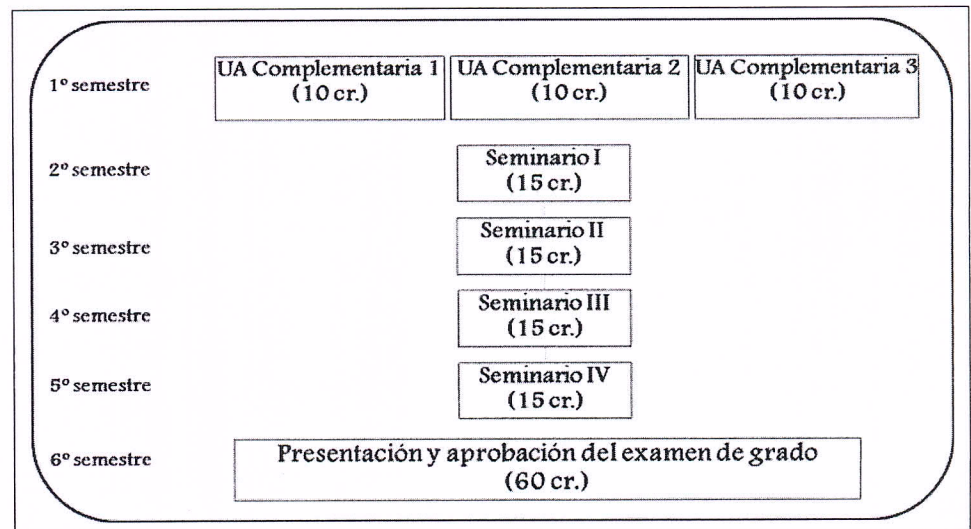
Fuente: elaboración propia.

Fig. 24.5 Resumen curricular del DCA



Fuente: elaboración propia.

Fig. 24.6 Diseño curricular del DCA-antecedentes de Maestría

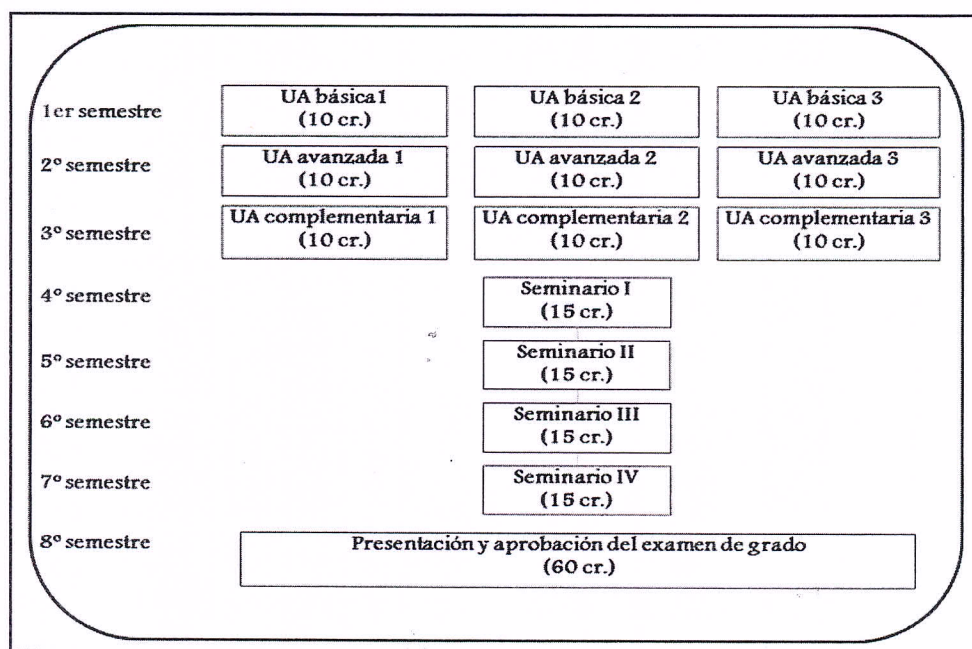


Fuente: elaboración propia.

En la actualidad (diciembre de 2011), se encuentra en cartera para su aprobación por el H. Consejo Universitario de la UAEM, la primera enmienda al programa donde los principales aspectos académicos que se modifican son:

- a) El adelanto de la presentación del protocolo de tesis, inicialmente previsto en el Seminario I, que pasa a ser el descriptor de la UA Complementaria 1 (Fig. 24.6 y 23.7), lo que conlleva un aumento de la carga de los créditos por investigación.
- b) La inclusión como requisito de ingreso que, de acuerdo con la legislación universitaria vigente (REA, 2008:5), el alumno del DCA debe de contar no sólo con un Tutor Académico (director de tesis), si no con un Comité tutorial compuesto por el Tutor Académico y dos Tutores Adjuntos que apoyen en el desarrollo de la tesis.

Fig. 24.7 Diseño curricular del DCA-antecedentes de Licenciatura



Fuente: elaboración propia.

Además, se contemplan otros aspectos administrativos como cambios de denominaciones de acuerdo con el Reglamento de Estudios Avanzados, REA, vigente

(REA, 2008:1), con espe de “Semestre” a “period plan de estudios (Fig. 24 del alumno, haciendo us

Los resultados que es Tabla 24.3, donde aparec actual de cada uno de ell del orden del 50% de las que vela por la calidad d ver que la reestructuraci actual está bastante bien. Tratamiento de aguas (3.

A pesar de la relativa trascendencia nacional q muestran los estados de l de ingreso y aquellos qu DCA, al ser los lugares c

Tabla 24.3

GENE
Primera
11/09/2
Segund
01/08/2
Tercera
01/01/2
Cuarta
01/08/2
Quinta
01/02/2
Sexta
01/08/2
Séptim
01/02/2
Octava
08/08/2

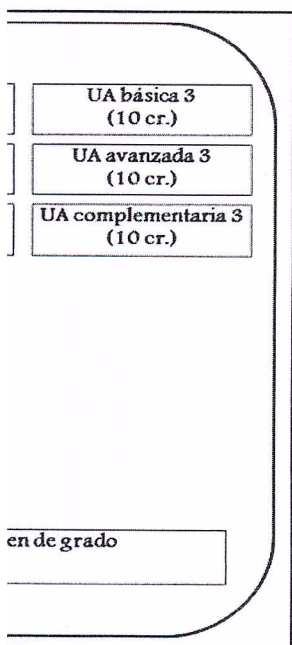
Fuente:
 * An
 ** Ant

artera para su aprobación
 ienda al programa donde

sis, inicialmente previsto
 la UA Complementaria 1
 a carga de los créditos por

uerdo con la legislación
 l DCA debe de contar no
 no con un Comité tutorial
 adjuntos que apoyen en el

es de Licenciatura



(REA, 2008:1), con especial trascendencia el cambio del periodo escolar institucional de “Semestre” a “periodo lectivo”, lo que permitirá que las duraciones efectivas del plan de estudios (Fig. 24.5a 23.7) pueda acortarse, según la conveniencia e interés del alumno, haciendo uso de los periodos intersemestrales.

Los resultados que está mostrando el DCA hasta el momento, se muestran en la Tabla 24.3, donde aparece el número de aspirantes, el número de ingresos y el estado actual de cada uno de ellos. Como se puede observar el porcentaje de admisión está del orden del 50% de las solicitudes, lo que atestigua el riguroso sistema de selección que vela por la calidad de los estudiantes que ingresan al DCA. Asimismo, se puede ver que la reestructuración profunda de los PTFs está dando sus frutos y la matrícula actual está bastante bien distribuida entre las tres áreas de énfasis: Hidrología (42%), Tratamiento de aguas (33%) y Gestión integrada del agua (25%).

A pesar de la relativamente poca antigüedad del DCA, es importante resaltar la trascendencia nacional que ha alcanzado, como se observa en la Fig. 24.8 donde se muestran los estados de la República Mexicana de los que se han recibido solicitudes de ingreso y aquellos que presumiblemente se verán beneficiados con graduados del DCA, al ser los lugares de origen de la matrícula actual.

Tabla 24.3 Estadísticas del DCA a diciembre de 2011

GENERACIÓN	ASPIRANTES	ADMITIDOS
Primera	2 *	2 *
11/09/2007	0 **	0 **
Segunda	1 *	1 *
01/08/2008	0 **	0 **
Tercera	1 *	1 *
01/01/2009	0 **	0 **
Cuarta	3 *	3 *
01/08/2009	2 **	2 **
Quinta	5 *	3 *
01/02/2010	1 **	0 **
Sexta	8 *	1 *
01/08/2010	1 **	0 **
Séptima	9 *	5 *
01/02/2011	0 **	0 **
Octava	12 *	6 *
08/08/2011	2 **	0 **

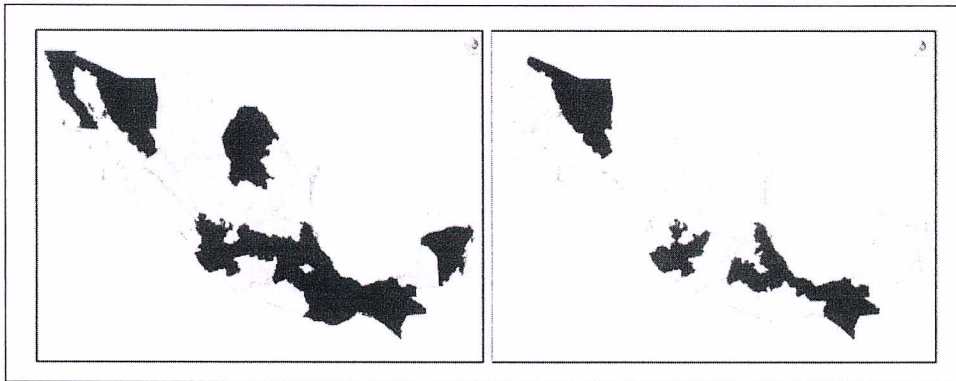
Fuente: elaboración propia.

* Antecedentes de Maestría

** Antecedentes de Licenciatura

como cambios de deno-
 avanzados, REA, vigente

Fig. 24.8 Trascendencia nacional del DCA: estados de origen de las solicitudes de ingreso (a) y los alumnos inscritos (b) en el programa (diciembre de 2011)



Fuente: elaboración propia.

En cuanto a la trascendencia internacional, el DCA cuenta en la actualidad con el interés de aspirantes de Colombia, Chile, Bolivia y Venezuela, algunos de ellos incluso cuentan con beca para realizar sus estudios en nuestras instalaciones por parte de la OEA (Organización de Estados Americanos) y la SRE (Secretaría de Relaciones Exteriores-México), pero que se encuentran solventando trámites administrativos frente a nuestra institución para poder realizar adecuadamente su examen de ingreso y, de superar la selección, ingresar al Doctorado en Ciencias del Agua.

Es de especial relevancia que, en el DCA, se han mejorado sustancialmente los resultados en cuanto a la graduación en tiempo de los estudiantes respecto a las estadísticas presentadas para su antecesor (DI-CA), de tal manera que se cuenta con un 100% de graduación en las dos primeras generaciones, con una duración promedio de 3.2 años. En cuanto a las siguientes generaciones, se espera que este porcentaje también sea muy alto, dado que el estudiante que ingresó en el 2009A (Tabla 24.3), ya cuenta con la presentación del 100% de avances de investigación y está en proceso de presentación del examen de grado, dentro de los 4 años que CONACYT reconoce como graduación en tiempo para un programa doctoral con antecedentes de Maestría, al igual que varios de los alumnos que ingresaron en 2009B con antecedentes de Maestría.

En cuanto a los ingresos posteriores, los alumnos están cumpliendo en tiempo y forma con sus respectivos planes de estudio, por lo que la evaluación de los Seminarios de Investigación atestigua el avance conforme a lo programado de los temas de investigación, que desembocará en su graduación en tiempo.

Cabe hacer mención graduación, no ha ido en DCA, los dos nuevos de de especialización, y al Altamirano, que otorga

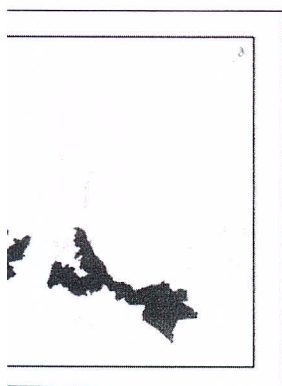
Asimismo, la trascen de la pronta publicación últimos periodos lectivo En cuanto a los nuevos d un promedio de publicac

Todo lo anterior, ali redoblando esfuerzos er trascendencia, a través d una profunda reflexión y

Referencias

- UAEM (1984) "Reglamen Autónoma del Estad
- UAEM (1993) "Acuerdo Agua, como Depend la Facultad de Ingen UAEM.
- REA (2008) "Reglamen Estado de México", t

Origen de las solicitudes de ingreso (diciembre de 2011)



enta en la actualidad con
mezuela, algunos de ellos
as instalaciones por parte
(Secretaría de Relaciones
trámites administrativos
nte su examen de ingreso
s del Agua.
rado sustancialmente los
iantes respecto a las esta-
era que se cuenta con un
n una duración promedio
spera que este porcentaje
n el 2009A (Tabla 24.3),
igación y está en proceso
ue CONACYT reconoce
n antecedentes de Maes-
2009B con antecedentes

cumpliendo en tiempo y
valuación de los Semina-
gramado de los temas de
o.

Cabe hacer mención que esta mejora de los resultados en cuanto a tiempo de graduación, no ha ido en menoscabo de la calidad de los graduados y estudiantes del DCA, los dos nuevos doctores se encuentran trabajando en IESs, dentro de su área de especialización, y alguno de los alumnos han sido acreedores a la presea Ignacio Altamirano, que otorga la UAEM a los mejores alumnos de posgrado.

Asimismo, la trascendencia de la investigación realizada se verifica en el hecho de la pronta publicación de resultados en revistas indexadas: todos los alumnos de los últimos periodos lectivos cuentan, al menos, con un artículo antes de su graduación. En cuanto a los nuevos doctores, a menos de un año de su graduación, ya cuentan con un promedio de publicación en revistas indexadas de 2.5 artículos.

Todo lo anterior, alienta al Claustro académico responsable del DCA a seguir redoblando esfuerzos en la formación de Recursos Humanos de alta calificación y trascendencia, a través de la actualización y mejora del plan de estudios, basadas en una profunda reflexión y autocrítica.

Referencias

- UAEM (1984) “Reglamento de Facultades y Escuelas Universitarias de la Universidad Autónoma del Estado de México”, UAEM.
- UAEM (1993) “Acuerdo que establece el Centro Interamericano de Recursos del Agua, como Dependencia Académica de Investigación y Estudios Avanzados de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma del Estado de México”, UAEM.
- REA (2008) “Reglamento de Estudios Superiores de la Universidad Autónoma del Estado de México”, UAEM.

Avances en ciencia del agua de Cheikh Fall, se terminó de imprimir en Enero de 2015, en los talleres de Editorial CIGOME, S. A. de C. V., Vialidad Alfredo del Mazó núm. 1524, ex. Hacienda La Magdalena, C. P. 50010, Toluca, México.

El tiraje consta de 300 ejemplares