



**EL COLEGIO
DE SONORA**

**Maestría en Gestión Integral del
Agua**

PLAN DE ESTUDIOS

Aprobado por el Comité Académico 17 de febrero 2014.

RESPONSABLES DE LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

Centro de Estudios del Desarrollo CED

Dr. José Luis Moreno Vázquez

Centro de Estudios en Gobierno y Asuntos Públicos CEGAP

Dr. Alejandro Salazar Adams

Dr. Nicolás Pineda Pablos

Coordinador del Proyecto

Dr. Jesús Alejandro Salazar Adams

ÍNDICE

1. MARCO INSTITUCIONAL	3
1.1 Antecedentes.....	3
1.2 Trayectoria Institucional y Logros	4
1.3 Nuevas Demandas en la Formación de Especialistas con Orientación Profesional.....	7
2. FUNDAMENTACIÓN	8
3. OBJETIVOS	20
3.1 Población Objetivo.....	21
4. PERFILES DE INGRESO Y EGRESO	21
4.1 Ingreso	21
4.2 Egreso	22
5. PLAN CURRICULAR	22
5.1 Descripción de los Cursos	23
6. ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO DEL PLAN DE ESTUDIOS	35
6.1 Requisitos de Admisión	35
6.2 Proceso de Admisión.....	35
6.3 Requisitos de Permanencia.....	36
6.4 Requisitos de Egreso	36
6.5 Evaluación	36
6.6 Horario.....	37 36
6.7 Financiamiento	37
6.8 Planta de Profesores	37
6.9 Apoyo Institucional	38 37
Bibliografía	39

1. MARCO INSTITUCIONAL

El Colegio de Sonora, institución pública de educación superior especializada en el estudio de los problemas regionales desde la perspectiva de las Ciencias Sociales y las Humanidades, desarrolla su trabajo en una atmósfera abierta, plural y participativa, fomentando el desarrollo científico en la región y contribuyendo a elevar el nivel de interlocución y convivencia entre los especialistas de los temas sociales.

La visión es “ser una institución académica autónoma y plural, cuyo prestigio, presencia e influencia en el estado, a nivel nacional e internacional, sea referente obligado en los temas de investigación acordes a la vocación institucional, que forma profesionales capacitados de alto nivel, para estudiar, analizar y proponer soluciones a los problemas sociales relevantes, para contribuir a impulsar proyectos de desarrollo social. Ser una institución que mantenga una fuerte presencia social que asegure una vinculación amplia, así como respetar la rendición de cuentas.”

Su misión es “generar conocimiento científico y humanístico que analice los problemas sociales de Sonora y México y proponga soluciones, así como formar recursos humanos comprometidos y capaces de ejecutarlas y fortalecer los lazos con la sociedad que permitan su transferencia y aprovechamiento, con base en la autonomía, pluralidad, equidad y transparencia.”

1.1 Antecedentes

El Colegio de Sonora es una institución pública, autónoma, de investigación y educación superior, descentralizada del gobierno del estado para la investigación científica en el campo de las ciencias sociales, dotada de capacidad jurídica y patrimonio propios, creada formalmente el 28 de enero de 1982, como un importante esfuerzo nacional y local para descentralizar la investigación científica y la enseñanza, bajo los auspicios de El Colegio de México y el gobierno del estado de Sonora; organismos que, junto con la Secretaría de Educación Pública, la Universidad Nacional Autónoma de México

y el Instituto Tecnológico de Sonora, suscribieron el acta constitutiva de asociación civil que le dio origen y estructura inicial. En 1985, El Colegio de Sonora adquirió el estatuto de universidad autónoma, mediante la aprobación de su Ley Orgánica 110 por el H. Congreso del Estado de Sonora.

Desde su creación, El Colegio de Sonora ha respondido a los compromisos de:

- Estudiar a fondo la realidad social del estado y de la región noroeste de México.
- Constituir un medio eficaz para formar, retener y recobrar los recursos intelectuales de alto nivel que la entidad requiere.
- Balancear el equilibrio existente en nuestro medio entre la investigación y la docencia de orden tecnológico y las ciencias sociales y humanistas.
- Complementar y apoyar los esfuerzos de nuestras instituciones de educación superior, ofreciendo una opción local a nivel de posgrado.
- Ser un foro abierto donde se discutan los problemas locales y regionales con profundidad y conocimiento.
- Constituir un depósito accesible de conocimiento regional al cual pueden recurrir los diferentes sectores sociales.

1.2 Trayectoria Institucional y Logros

El sello institucional y la justificación social de El Colegio de Sonora estriban en ser un centro de excelencia académica dedicado a las tareas del conocimiento, la reflexión y el diálogo, cuyo liderazgo se funda en el análisis crítico, propositivo e innovador de la problemática social del entorno y en la capacidad para formar recursos humanos altamente calificados para intervenir en la solución de los asuntos vinculados a dicha problemática.

La formación de 369 egresados del Programa de Maestría en Ciencias Sociales desde el año de 1985, es una contribución al desarrollo científico social del noroeste del país, al igual que la formación de otros 59 egresados del Programa de Doctorado en Ciencias Sociales creado en 2005. La calidad de ambos programas docentes se manifiesta en su pertenencia al Padrón Nacional de Posgrado (PNP) desde 2006 y en la inserción o reinserción de más del 90% de

sus egresados a los centros de investigación y universidades de la región, así como a las diversas dependencias de la administración pública estatal. Por sus características, estos programas de posgrado se clasifican como de *Orientación a la Investigación*.

Esta trayectoria se ha dado en forma paralela a otros logros institucionales que han respaldado la consolidación de los programas docentes. Uno de ellos es la pertenencia de su revista *Región y Sociedad* al Índice de Revistas Mexicanas de Investigación Científica y Tecnológica de CONACYT desde el año 2000. Además, el 97% de su planta académica tiene el grado de doctor, el 64% pertenece al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), y el 89% cuenta con el perfil deseable del Programa para el Desarrollo Profesional Docente, para el Tipo Superior (PRODEP)¹.

La biblioteca especializada en ciencias sociales y humanidades, con más de 40 mil volúmenes, es la más importante en la región. El Colegio de Sonora ha publicado más de 100 libros y cuadernos de investigación con los principales hallazgos de las investigaciones y los productos de eventos académicos. Tiene convenios de colaboración con más de 50 instituciones educativas y gubernamentales del país y del extranjero. Entre otras asociaciones y consorcios, es miembro de UDUAL, ANUIES, COEPES, CONAHEC, CLACSO y la Red de Colegios.

Todos estos vínculos, colaboraciones y relaciones en la investigación y docencia, permiten intercambios académicos con prestigiadas instituciones nacionales e internacionales, lo cual constituye un gran apoyo a sus actividades sustantivas. Esta vinculación es un activo importante para la movilidad estudiantil y el intercambio de profesores.

Respecto a los logros institucionales en el ámbito docente, cabe mencionar que El Colegio, ha ofrecido diversos cursos de actualización a la población en general, entre los cuales destaca el de Teoría Política Contemporánea, impartido

¹ <http://www.colson.edu.mx/Transparencia/Documentos/Informes/Informe%20de%20Actividades%202016.pdf>

por el Programa de Estudios Políticos y de Gestión Pública, el Diplomado en Salud Pública a través del Programa de Salud y Sociedad en conjunto con el Arizona College of Public Health de la Universidad de Arizona así como el programa de Especialidad en Gestión Integrada de Cuencas Hidrológicas.

Con una planta total de 33 profesores-investigadores de tiempo completo, El Colegio de Sonora se organiza en los siguientes centros y programas de investigación:

Centro de Estudios del Desarrollo CED

Centro de Estudios Históricos de Región y Frontera CEHRyF

Centro de Estudios en Salud y Sociedad CESS

Centro de Estudios en Gobierno y Asuntos Públicos CEGAP

Programa de Estudios Transfronterizos (PET)

La actividad de investigación del Centro de Estudios en Gobierno y Asuntos Públicos (CEGAP) la desarrolla un grupo conformado por ocho profesores-investigadores, de los cuales tres de ellos pertenecen al *Programa Cátedras CONACYT-COLSON*. En este centro de estudios se busca generar conocimiento útil para la comprensión de lo público; investigando tanto las capacidades directivas propias del gobierno, como los planteamientos y la participación de la sociedad civil en la resolución de problemas públicos. En el CEGAP se estudia el proceso de gobernar y la dinámica continua de los actores involucrados en el proceso decisorio, para analizar el binomio complejo que existe entre gobierno y sociedad. Una de las temáticas en donde se han trabajado estos aspectos a través de varios proyectos y publicaciones es la gestión de recursos hídricos. Además, tres de los investigadores de este Centro son miembros del Cuerpo Académico Gestión Integral del Agua en Zonas Áridas, el cual ha sido reconocido en la categoría de "Consolidado" por el Programa para el Desarrollo Profesional Docente, para el Tipo Superior (PRODEP).

Una de las metas establecidas en el Documento Fundacional del CEGAP es incrementar la oferta docente de orientación profesionalizante, por tal motivo se

propone que la Maestría en Gestión Integral del Agua, quede adscrita para su funcionamiento en este Centro.

1.3 Nuevas Demandas en la Formación de Especialistas con Orientación Profesional

Como resultado de la creciente demanda de maestrías profesionalizantes para personas sin posibilidad de estudiar de tiempo completo y que laboran en dependencias públicas o privadas, la ampliación de la oferta educativa de posgrado a otros públicos es uno de los temas que se abordan en el Documento Fundacional del Centro de Estudios en Gobierno y Asuntos Públicos CEGAP.

Entre las temáticas de esta nueva oferta, los gobiernos federal y estatal han establecido como prioritarias las acciones en el ámbito científico y tecnológico que tiendan a la conservación del agua y la protección del ambiente, a proponer tecnologías alternativas para el tratamiento y reúso del agua, y a realizar evaluaciones económicas de recursos naturales, entre otras (CONACYT, 2001 y SEC, 2002).

Junto a ello se busca que esta oferta se base en un modelo educativo flexible basado en el proceso de aprendizaje y no el de enseñanza, se centre en el desarrollo de habilidades, fortalezca la vinculación con otros sectores de la sociedad, promueva la integración de redes y aproveche las innovaciones tecnológicas disponibles.

Al mismo tiempo, se trata de formar capacidades de pensamiento complejo y crítico, así como de valores y compromisos con la realidad social y la diversidad humana. El reto es producir nuevos conocimientos que tengan mayores repercusiones sobre la sociedad y en el ámbito general del conocimiento, auspiciando investigaciones y programas docentes multidisciplinarios.

2. FUNDAMENTACIÓN

Uno de los grandes desafíos para la humanidad en el presente siglo lo constituye sin duda alguna la problemática del agua. Hoy día, cerca del 40% de la población del mundo vive en países con baja disponibilidad natural de agua, el consumo de agua per cápita en los países desarrollados (entre 500 y 800 litros por día) es ocho veces superior que en los países en vías de desarrollo (entre 60 y 150 litros por día), la sexta parte de la población no tiene acceso al agua potable (1,100 millones) y casi 40% carece de saneamiento.

En los países en vías de desarrollo el 90% de las aguas residuales se vierten en ríos y corrientes sin ningún tipo de tratamiento previo, el agua contaminada es la causa del 80% de las enfermedades y la muerte de 2.2 millones de personas al año, de las cuales la mitad son niños menores de cinco años. En una sola actividad, la agricultura, se concentra el 70% del uso del agua, y de ésta el 50% se pierde por fugas y tecnología deficiente (Carabias y Landa, 2005).

Hay un creciente número de conflictos sociales que se originan por la competencia en el uso del recurso entre sectores de una misma ciudad, entre regiones y estados de un país y entre países. De acuerdo con Gleick (2004), de los conflictos violentos relacionados con el agua en los últimos cinco mil años, 55% ocurrieron en el siglo XX y 21% en lo que va del siglo XXI, el cual apenas inicia.

Para enfrentar estos problemas y los derivados del incremento de la población, que se estima aumentará de 7 mil a 9 mil millones de personas de aquí al año 2050, se han propuesto en conferencias y reuniones internacionales principios y estrategias de cooperación entre países y políticas públicas al interior de los mismos para la adecuada gestión del agua.

Entre los principios generales destacan los cuatro emanados de la Conferencia de Dublín (1992):

1. El agua dulce es un recurso vulnerable y finito, esencial para mantener la vida, el desarrollo y el medio ambiente.
2. El desarrollo y manejo del agua debe estar basado en un enfoque participativo que involucre a usuarios, planificadores y realizadores de política en todos los niveles.
3. La mujer desempeña un papel central en la provisión, el manejo y la protección del agua.
4. El agua posee un valor económico en todos sus usos competitivos y debería ser reconocido como un bien económico.

Entre las estrategias y acciones propuestas sobresale el uso del enfoque del Manejo Integrado de Recursos Hídricos (MIRH), el cual no es un concepto acabado, ni tiene una definición única, y cuya adaptación y concreción en cada país ha sido diferente. La Asociación Mundial del Agua (2000) lo define como:

“... un proceso que promueve el manejo y desarrollo coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante de manera equitativa sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales.”

Otra definición es la que plantea el Banco Interamericano de Desarrollo, en la que el MIRH:

“... implica tomar decisiones y manejar los recursos hídricos para varios usos de forma tal que se consideren las necesidades y deseos de diferentes usuarios y partes interesadas” (Van Hofwegen y Jaspers, 2000).

Cualquiera que sea la definición que se adopte, la importancia del MIRH radica en que reconoce los tres componentes de la sustentabilidad: el ambiental, el social y el económico. Bajo el concepto *integrado* se incluyen varias dimensiones: la interacción del ciclo hidrológico con los demás recursos naturales y ecosistemas, la integración en el ciclo hidrológico de las aguas superficiales, subterráneas y costeras; la vinculación entre el agua que circula por la biomasa de la vegetación y se evapotranspira; y la que fluye por cauces de agua y acuíferos, lo que se conoce como agua “verde” y agua “azul”. También incluye la interdependencia del sistema humano y el natural; la relación entre la disminución de la calidad del agua y su disponibilidad jurídica; la interacción de los intereses de los usuarios aguas arriba con los de aguas abajo; o los de un

país con otros con los que comparte cuencas; y la integración de los diferentes sectores involucrados (salud, alimentación, desarrollo económico y social).

Posteriormente, el término *manejo* (ligado a escuelas hidrológico-forestales y de conservación de suelos) fue sustituido por el concepto más amplio de *gestión*, dando lugar así a la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH). Actualmente se reconoce que, según el país, región o localidad, la GIRH puede asumir una gran variedad de formas, dependiendo principalmente de la naturaleza del problema de agua y desarrollo en cuestión. Los enfoques pueden ser usados para abordar problemas tanto *dentro* de sectores específicos de uso del agua como saneamiento e irrigación, como *entre* los diferentes sectores, a través de toda la gama del desarrollo, gestión y aprovechamiento de los recursos hidráulicos. Igualmente, pueden servir para enfrentar problemas que surjan en todos los niveles, desde lo muy local, hasta los niveles nacional, regional e incluso, mundial.

Asimismo, se reconoce que puede haber varios enfoques de GIRH en el mundo, los cuales en términos operativos, implican la aplicación de conocimientos de diversas disciplinas, así como aportaciones de las diversas partes involucradas, a fin de diseñar e instrumentar soluciones eficientes, equitativas y sustentables para los procesos del agua y del desarrollo, que son complejos y de muchas facetas (Asociación Mundial del Agua, 2006).

En esas mismas conferencias y reuniones internacionales, también se ha recomendado el empleo de la *cuenca* como la unidad territorial más adecuada para la GIRH. Esto se debe a que son las principales formas terrestres dentro del ciclo hidrológico que captan y concentran la oferta de agua que proviene de las precipitaciones, generan un grado alto de interrelación e interdependencia entre los usos y usuarios de agua en una cuenca, es un área donde interdependen e interactúan en un proceso permanente y dinámico el agua con los sistemas físico (recursos naturales) y biótico (flora y fauna), y son territorios donde se produce la interrelación e interdependencia entre los sistemas físicos y bióticos, y el sistema socioeconómico, formado por los usuarios de las cuencas, sean habitantes o interventores externos de la misma (Dourojeanni, *et al*, 2002).

De acuerdo con este autor, en América Latina y el Caribe las políticas para utilizar el territorio de una cuenca como base para la gestión del agua, han tenido diferentes enfoques y una desigual evolución. Además de que, a veces, ni siquiera dentro de un mismo país hay un consenso sobre las definiciones que precisen los objetivos de la gestión de cuencas. Una muestra de lo anterior se observa en la clasificación de acciones del cuadro 1. Según Dourojeanni, la variedad de actividades que se orientan a la gestión de cuencas y al agua de las cuencas es infinita, y las entidades gubernamentales, los usuarios y los gobiernos locales no llevan a cabo acciones de coordinación entre ellos. De ahí que concluya que, en general, son pocas las acciones que pueden calificarse como un “conjunto de acciones previamente coordinadas para manejar el agua y sus cuencas de captación”.

Cuadro 1
Clasificación de acciones de gestión a nivel de cuencas

Etapas de gestión	Objetivo de la gestión en cuencas			
	Para el aprovechamiento y manejo integrado	Para aprovechar y manejar todos los recursos naturales	Para aprovechar y manejar sólo el agua	
	(a)	(b)	Multisectorialmente (c)	Sectorialmente (d)
(1) Previa	<i>Estudios, planes y proyectos (ordenamiento de cuencas)</i>			
(2) Intermedia (inversión)	“River Basin Development” (desarrollo integrado de cuencas o desarrollo regional)	“Natural Resources Development” (desarrollo o aprovechamiento de recursos naturales)	“Water Resources Development” (desarrollo o aprovechamiento de recursos hídricos)	“Water Resources Development” (agua potable y alcantarillado, riego y drenaje, hidroenergía)
(3) Permanente (operación y mantenimiento, manejo y conservación)	“Environmental Management” (gestión ambiental)	“Natural Resources Management” (gestión o manejo de recursos naturales)	“Water Resources Management” (gestión o administración del agua)	“Water Resources Management” (administración de agua potable, riego y drenaje)
		“Watershed Management” (Manejo u ordenación de cuencas)		

Fuente: Dourojeanni, 2000.

En el terreno de las aplicaciones concretas, el manejo integrado de cuencas manifiesta diferentes obstáculos, entre los que se resaltan: la escasa

accesibilidad e influencia que tienen los gestores del agua sobre las políticas macro-económicas de cada país, la débil reacción de la población de una cuenca frente a situaciones de conflicto de origen humano o natural, la carencia de estrategias coherentes con los medios para ponerlas en práctica, y el desconocimiento de muchos usuarios de los derechos que tienen con relación a presentar reclamos en materia de deterioro de la calidad del agua (Dourojeanni, 2004).

Por lo que se refiere a las investigaciones y los programas de estudio sobre este tema en los países de la región, el citado autor advierte que no están orientados a la concepción moderna de "gestión integrada" del agua. A principios de los años noventa, esto representaba una serie de problemas que afectaban directamente el desempeño de los funcionarios que ocupaban cargos directivos en las instituciones vinculadas a la gestión del agua, obligando a los organismos a plantear en forma sistemática o aislada, la necesidad de promover la capacitación de su personal con responsabilidades gerenciales (CEPAL, 1991). Por ello, desde entonces se ofrecen cada vez más doctorados, maestrías, diplomados y cursos, en el tema de la gestión integrada de recursos hídricos (GIRH). Algunos de estos programas se presentan en el cuadro 2. Como se observa, una gran parte se encuentran adscritos a facultades o escuelas de las ciencias naturales o las ingenierías.

Cuadro 2
Programas docentes en Gestión del Agua

Tipo de programa	Nombre	Institución	País
Doctorado	Ciencias Ambientales-Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas	EULA-Centro Universitario Internacional Europa-Latinoamérica de Investigación y Formación en Ciencias Ambientales. Universidad de Concepción	Chile
Maestría	Maestría en Manejo de Cuencas Hidrográficas	Universidad Nacional de la Plata, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales	Argentina
Maestría	Master en Hidrología y Gestión de los Recursos Hídricos	Universidad Alcalá y Universidad Rey Juan Carlos	España
Maestría	Maestría en Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)	Costa Rica
Maestría	Master Universitario en Planificación y Gestión de Recursos Hídricos	Universidad Politécnica de Cartagena y Centro Educativo del Medio Ambiente de la Caja de	España

Tipo de programa	Nombre	Institución	País
		Ahorros del Mediterráneo (CEMACAM Torre Guil)	
Maestría	Master en Gestión Integral del Agua	Fundación Politécnica de Cataluña (UPC), Fundación AgBar	España
Maestría	Master en Ingeniería y Gestión Medioambiental, Especialista Universitario en Gestión Integral de Aguas	Universidad de Castilla-La Mancha	España
Maestría	Maestría en Geología, Manejo de Recursos Hídricos e Hidrogeología	Universidad de Costa Rica, Escuela Centroamericana de Geología	Costa Rica
Maestría	Maestría en Recursos Hídricos con énfasis en Hidrogeología	Universidad Nacional Autónoma de Honduras	Honduras
Maestría	Maestría en Manejo Sostenible de Suelo y Agua, Especialidad en Planificación y manejo de recursos hídricos en agronomía	Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía	Guatemala
Maestría	Maestría en Ciencias del Agua Especialidad en Calidad del Agua	Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Centro para la Investigación de Recursos Acuáticos de Nicaragua CIRA-UNAN	Nicaragua
Maestría	Maestría en Gestión Integrada de Recursos Hídricos	Universidad de El Salvador	Salvador
Maestría	Master en Ingeniería Medioambiental y Gestión del Agua	Escuela de Organización Industrial (EOI) con la participación del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX)	España
Maestría	Master en Ciencia, Tecnología y Gestión del Agua (a distancia)	CIDTA, Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Agua, Universidad de Salamanca	España
Especialidad	Posgrado Gestión Integrada de los Recursos Hídricos	Instituto Argentino de Recursos Hídricos (IARH), Escuela de Ingeniería Hidráulica de la Universidad de Buenos Aires	Argentina
Diplomado	Diplomado en Gestión Integrada del Agua en Cuencas	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua	México
Curso Taller	Gestión Integral de Sistemas Hídricos y Ambientales	Instituto Nacional del Agua	Argentina
Curso Magistral	Desarrollo sostenible y gestión de aguas	Universidad Internacional de Andalucía	España
Curso	Restauración ambiental para un manejo sustentable de cuencas hidrográficas	Agencia de Cooperación Internacional (JICA-Gob. Japón), Corporación Nacional Forestal (CONAF-Gob. Chile) y Agencia de Cooperación Internacional de Chile	Chile
Curso	Instrumentos Económicos para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua	México
Curso	Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas	FODEPAL-Proyecto Regional de Cooperación Técnica para la Formación en Economía y Políticas Agrarias y el Desarrollo Rural en América Latina	Virtual

Tipo de programa	Nombre	Institución	País
Curso	Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas en el Siglo XXI	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)	Costa Rica
Curso	Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas	Universidad de Jena	China
Curso	Curso internacional de formación para formadores sobre gestión de humedales	Centro Internacional de Agricultura (IAC); Centro de Formación y Asesoramiento sobre Humedales (RIZA-WATC)	Países Bajos
Curso	Curso de Manejo Integrado de Recursos Hídricos Transfronterizos	The African Water Issues Research Unit (AWIRU); The Stockholm International Water Institute (SIWI); Ramboll Natura AB	Sudáfrica
Curso	Gestión de Calidad de Aguas	Universidad de Salamanca. Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Agua	España
Curso	Legislación y normativa en la gestión de los recursos hídricos	Universidad de Salamanca. Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Agua	España
Curso	Fundamentos de la Ciencia, Tecnología y Gestión de los Recursos Hídricos Subterráneos	Centre for Groundwater Studies	Australia
Curso	Marcos legales y regulatorios para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos	Universidad Externado de Colombia	Colombia
Curso	Curso de gestión integrada de las aguas y los residuos en ciudades	Ministerio das Cidades	Brasil
Curso	Gestión integrada de los recursos hídricos	Universidad Jaume I	España
Curso	Gestión integral del agua	Fundación Politécnica de Catalunya	España
Curso	Manejo Integrado de Cuencas	Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua	Nicaragua
Curso	Gestión del agua	Universidad de Salamanca, Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Agua	España
Curso	Manejo de Cuencas Hidrográficas	Universidad Nacional de la Plata. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales	Argentina
Curso	Análisis Económico de la Gestión del Agua	Universidad de Salamanca. Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Agua	España
Curso	La gestión sostenible del agua en el marco urbano	Universidad del País Vasco	España
Curso	Gestión del agua para su uso más eficiente en el sector agrícola	FODEPAL (FAO, Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI), Universidad Politécnica de Madrid (UPM) y otras Instituciones Universitarias de América	Curso a distancia
Curso	Gestión de Recursos Hídricos	Cursos de Verano Universidad de Salamanca	España

Tipo de programa	Nombre	Institución	País
Curso	Sistemas de Información Geográfica en el Manejo de Cuencas	Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) y la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI)	España
Curso	Especialización Gestión de Cuencas Hidrográficas	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)	Costa Rica

Fuente: diversos sitios en internet, <http://www.siaqua.org/formacion.php>, Sistema Español de Información sobre el Agua, Red Centroamericana de Manejo de Recursos Hídricos.

En México, a nivel maestría existen solamente 4 programas de gestión de recursos hídricos. Como se puede observar, no existe ningún programa afín en la región noroeste del país, a pesar de ser una zona con serios problemas en la gestión del agua. Además, de los cuatro, solamente el programa del IMTA es de corte profesionalizante, por lo que no se está atendiendo la demanda de formación por parte de los trabajadores del sector que no pueden incorporarse a un programa de tiempo completo.

Programa	Institución	Entidad Federativa
Maestría en Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas	Universidad Autónoma de Querétaro	Querétaro
Maestría en Gestión Integral del Agua	Colegio de la frontera Norte (COLEF)	Nuevo León
Maestría en Gestión Sustentable del Agua	Colegio de San Luis (COLSAN)	San Luis Potosí
Maestría en Ciencias del Agua (Área de concentración: Gestión Integral de Cuencas y Acuíferos)	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)	Morelos

En México, los antecedentes de esta gestión se remontan al periodo de los años 1946-1976, con la creación y operación de las comisiones de cuencas hidrológicas, basadas en la experiencia exitosa del Tennessee Valley Authority (TVA), creada en 1933 en Estados Unidos y que se replicó en otros países con resultados variados. En aquél entonces se buscaba administrar un recurso, considerado abundante y subutilizado, de manera centralizada para impulsar proyectos de desarrollo regional. Las comisiones más importantes fueron las de los ríos Papaloapan, Grijalva, Balsas y Fuerte, y, en menor medida, las del Lerma-Chapala-Santiago, Pánuco y Valle de México. A pesar de su importancia a lo largo de varias administraciones presidenciales y la inversión realizada en

ellas, pocas son las investigaciones realizadas acerca de los impactos que tuvieron en los ámbitos regionales y locales (Barkin y King, 1979; Tudela, 1989; Melville, 1994; Arrieta, 1994).

En el panorama actual, la nueva gestión del agua por cuencas busca administrar un recurso que ya se considera escaso, que muestra signos de deterioro y que trata de involucrar a los usuarios y a otros sectores de la comunidad (Melville, 1997). En el ámbito normativo, la nueva gestión por cuencas se formalizó a partir de la Ley de Aguas Nacionales de 1992 con la inclusión de una disposición (artículo 13), que señalaba que la Comisión Nacional del Agua (CNA) establecerá *consejos de cuenca*:

“...que serán instancias de coordinación y concertación entre “La Comisión”, las dependencias y entidades de las instancias federal, estatal o municipal y los representantes de los usuarios de la respectiva cuenca hidrológica, con objeto de formular y ejecutar programas y acciones para la mejor administración de las aguas, el desarrollo de la infraestructura hidráulica y de los servicios respectivos y la preservación de los recursos de la cuenca. “La Comisión” concertará con los usuarios, en el ámbito de los consejos de cuenca, las posibles limitaciones temporales a los derechos existentes para enfrentar situaciones de emergencia, escasez extrema, sobreexplotación o reserva. En estos casos tendrá prioridad el uso doméstico”.

La ley estipuló que la cuenca hidrológica, conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión del recurso hidráulico. Posteriormente, en el reglamento de dicha ley expedido en 1994 se definió la estructura de los consejos (artículo 15). Ello dio como resultado la integración de 26 consejos de cuenca en los ríos principales del país y 66 consejos técnicos de aguas subterráneas (COTAS) en igual número de acuíferos. En Sonora, se constituyeron tres consejos de cuenca (Alto Noroeste, Yaqui-Mátape y Mayo) y tres COTAS (Zanjón, San Miguel y Mesa del Seri-La Victoria) (CNA, 2005).

Más de una década después, en las reformas a la Ley de Aguas Nacionales efectuadas en 2004, estos consejos de cuenca se consideran “órganos colegiados”, se les agregan funciones de “apoyo, consulta y asesoría” y se les incorpora la participación de otros sectores de la sociedad, como organizaciones ciudadanas y no gubernamentales (artículo 3, fracción XV). Asimismo, se detalló

su integración, órganos de funcionamiento, lineamientos generales y funciones específicas, entre las que destaca “contribuir a la gestión integrada de recursos hídricos” (capítulo IV). Una novedad fue que esta reforma incorporó en su artículo 3, fracción XXIX, exactamente el mismo concepto de GIRH propuesto por la Asociación Mundial del Agua, expuesto con anterioridad.

En el presente, persiste el debate a nivel nacional sobre los logros y limitaciones en el funcionamiento de estos consejos de cuenca y lo que se entiende por gestión integrada de recursos hídricos (Tortajada, 2004; Jiménez y Marín, 2004; Carabias y Landa, 2005). Además, son pocos y muy recientes los esfuerzos para analizar las experiencias en el terreno de su aplicación práctica (Cotler, 2004).

En cuanto a la formación y capacitación de recursos humanos, aunque el sector hidráulico cuenta desde 1986 con el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), se observa la falta de modelos docentes de actualización profesional basada en los nuevos paradigmas y enfoques como la GIRH, por parte de las instituciones de investigación y educación superior del país (con excepción de los pocos programas antes mencionados)

Para algunos especialistas esta carencia constituye un factor de riesgo, ya que la falta de adecuación entre las funciones actuales de la CNA y el perfil de su planta de personal, tiene como efectos adversos la poca capacidad de respuesta institucional, deficiencia en sus funciones normativas y dificultad para adoptar el enfoque de la GIRH y de la descentralización. Así, por ejemplo, dentro de dicha institución se advierte en el campo de especialización de los funcionarios públicos el predominio de la ingeniería (a nivel de licenciatura o técnico) con respecto al de otro tipo de profesionales. Ello a pesar de que las funciones de construcción y operación hidráulica que le correspondía llevar a cabo no son tan importantes como antes, y han aumentado las de verificación, seguimiento, gestión jurídica y dictaminación legal. Hoy día, del total de 16,500 funcionarios, únicamente 160 son inspectores y no hay más de 100 abogados (Muñoz, 2006).

En el caso de la región noroeste de México y del estado de Sonora en particular, el proceso de cambio de la gestión hídrica se ha visto acompañado por una

capacidad creciente de las instituciones de educación pública para abordar los distintos campos del conocimiento vinculados a la problemática del agua. Los centros académicos cuentan con diversos especialistas en los aspectos biofísicos, ambientales, tecnológicos, económicos, sociales y culturales presentes en el ámbito de las cuencas. Sin embargo, dada la complejidad de la problemática existente, es necesario crear las condiciones para avanzar en un diálogo interdisciplinario que permita encontrar soluciones integrales y, por ello, más efectivas.

Ligado a lo anterior, se observa una preocupante tendencia hacia la parcialización del conocimiento y, como consecuencia, en las limitaciones que se exhiben en el ámbito de las estrategias de acción para hacer frente a los conflictos existentes en las cuencas, por parte de los operadores institucionales de las distintas dependencias públicas.

La carencia de un modelo de actualización profesional del personal de las instituciones oficiales vinculadas a la conservación y aprovechamiento de los recursos hidráulicos, aunada a la escasa integración existente entre los organismos públicos y los centros académicos, han impedido consolidar los avances logrados, e incorporar mayores niveles de calificación técnica y científica en las políticas y estrategias en torno al recurso agua. Frente a ello, resulta necesario revertir la desarticulación que caracteriza a las acciones institucionales, así como disminuir el manejo inadecuado de un recurso escaso y estratégico como es el agua.

En la actualidad, hay un decaimiento progresivo del volumen de almacenamiento en los principales acuíferos del estado y un aumento de la intrusión salina debido a que la extracción supera a la recarga natural (Costa de Hermosillo, Valle de Guaymas y Caborca). Hay problemas de contaminación por descargas agrícolas, industriales y domésticas en esteros y bahías como Guaymas, Yavaros y Lobos.

El 30% de la población estatal no cuenta con servicio de alcantarillado y 4% carece de servicio de agua potable, la que generalmente vive en colonias

populares. Existe un escaso tratamiento de las aguas residuales, lo que provoca que la mayor parte de las descargas se realicen a los cauces de arroyos y ríos sin tratamiento previo. Únicamente se trata el 36% de las aguas residuales en plantas de tratamiento.

En las ciudades principales, las bajas tarifas de agua potable no contribuyen a la autosuficiencia financiera, la equidad social, la conservación del recurso, el buen cobro y la independencia de los organismos operadores (Pineda, 2006). En el sector agrícola, en donde se usa el 92% del agua de la entidad, el volumen real de aprovechamiento es de 48%, lo que significa una pérdida anual de 3,280 millones de metros cúbicos de agua (SAGARHPA, 2004).

Además, se advierten numerosos conflictos actuales y futuros por el uso compartido de agua en la región fronteriza, como en el caso del río Colorado (Sánchez, 2004), la falta de consenso social en la construcción de nuevas obras hidráulicas para abastecer a los centros urbanos o para tratar el agua, la implementación selectiva de políticas de racionamiento, la deficiente aplicación de la normatividad, y el débil funcionamiento de los consejos de cuenca y de sus órganos auxiliares (Moreno, 2006).

Es en este contexto mundial, nacional y regional que El Colegio de Sonora, a través del Programa de Estudios Urbanos y Ambientales, propuso en 2006 la apertura de la Especialidad en Gestión Integrada de Cuencas Hidrológicas. Esta especialidad se impartió en 3 generaciones, de la cual la última egresó en 2008. La especialidad atendió a un total de 53 alumnos de los cuales se titularon 19.

Con base en la experiencia de esta especialidad, el Centro de Estudios en Gobierno y Asuntos Públicos (CEGAP) propone constituir la Maestría en Gestión Integral del Agua (MGIA), que busca retomar los temas de los módulos de la especialidad, reforzándolo con contenidos de las áreas de economía ambiental, gestión de agua potable, así como un tratamiento más a fondo de las metodologías estadísticas y geográficas para un mejor aprovechamiento de información socioeconómica y ambiental que -cada vez- se encuentra más disponible como resultado de la revolución informática de la última década.

Por otra parte, uno de sus objetivos es capitalizar la experiencia acumulada en los actores de las instancias públicas, sociales y privadas vinculadas a los programas de uso y conservación del agua, mediante la actualización de conceptos teóricos y el empleo de herramientas metodológicas innovadoras, que les permitan hacer frente a los retos que plantea la transición hacia el manejo sustentable de los recursos hídricos.

También pretende modificar la manera de conceptualizar los problemas y los enfoques de solución, es decir, el paradigma dominante hasta la fecha en la gestión del agua. Por último, trata de apoyar la formación de un nuevo profesional con conocimientos en disciplinas que tradicionalmente se han mantenido separadas de la educación formal de los ingenieros, tales como ecología, conservación de recursos naturales, ciencias sociales, economía y principios legales del agua (Martínez Austria, 2001).

De acuerdo con los lineamientos de CONACYT, esta maestría se concibe como un programa de posgrado con *Orientación Profesional*, enfocado a capacitar para el trabajo profesional en uno o varios temas específicos. Se apoyará en cursos integradores, prácticas de campo y programas de autoaprendizaje, para el adiestramiento en la solución de problemas concretos. Para demostrar la capacidad de proponer soluciones a problemas concretos se tendrá que desarrollar un proyecto de investigación y elaborar una tesina.

3. OBJETIVOS

General:

Elevar los niveles de calificación técnica y científica de los actores institucionales relacionados con la gestión del agua en Sonora.

Particulares:

- Formar al menos 10 cuadros profesionales al año graduando agentes líderes en el enfoque integral de los procesos de gestión del agua del estado de Sonora.

- Fortalecer los vínculos de la Comisión Nacional del Agua y las diversas dependencias públicas que operan programas de uso y conservación de agua con las instituciones académicas.
- Fortalecer los vínculos del Colegio de Sonora con otras instituciones que imparten maestrías afines, tales como el COLEF y el COLSAN, así como incentivar el intercambio de alumnos con estos programas y llevar a cabo estudios comparativos sobre gestión del agua entre Sonora, Nuevo León y San Luis Potosí.
- Desarrollar proyectos de investigación que contribuyan a resolver la problemática del agua y a sensibilizar a la población sobre la importancia de este recurso estratégico.
- Crear un espacio de reflexión teórica y práctica, así como impulsar el fortalecimiento de redes de colaboración entre expertos locales, nacionales y del extranjero.

3.1 Población Objetivo

La maestría está dirigida básicamente a personal directivo y operativo de dependencias públicas de nivel federal, estatal y municipal, relacionadas con la administración del agua. También contempla la incorporación de integrantes de consejos de cuencas, comisiones técnicas de acuíferos y asociaciones de usuarios, así como personal de áreas naturales protegidas, organizaciones de productores y organismos no gubernamentales.

4. PERFILES DE INGRESO Y EGRESO

4.1 Ingreso

- Poseer título de licenciatura en cualquier campo profesional.
- Experiencia en el ámbito de la conservación o el uso de los recursos hídricos.
- Manejo de herramientas computacionales básicas y acceso a internet.

4.2 Egreso

- Contar con elementos teóricos, metodológicos y prácticos para comprender la complejidad de los procesos naturales y sociales que se manifiestan en las cuencas hidrológicas.

- Disponer de una visión integral de la problemática del agua, desde la perspectiva del desarrollo sustentable.
- Tener conocimientos y habilidades para proponer soluciones innovadoras, en el marco de la gestión integral del agua.
- Participar en grupos de trabajo inter y multidisciplinarios para la resolución de problemas concretos.
- Desarrollar capacidad de negociación y habilidades para el logro de acuerdos y consensos.

5. PLAN CURRICULAR

El plan curricular es presencial y escolarizado, se sustenta en tres ejes de enseñanza: Teórico, Metodológico y de Investigación, tal como se muestra en el siguiente mapa curricular:

Cuadro 3
Mapa Curricular de la Maestría en Gestión Integral del Agua

SEMESTRE	Teoría	Metodología	Investigación
1ro.	Ecología del Agua y Cuencas Hidrológicas	Métodos Estadísticos	
	Economía Ambiental		
	Marco Institucional y Jurídico del Agua en México		
2do.	Modelos de Gestión	Sistemas de Información Geográfica	Lectura Crítica y Redacción de Textos Científicos
	Procesos Sociales en la Gestión del Agua		
3ro.	Gestión del Agua Potable	Percepción Remota	Seminario de Titulación I
	Seminario de Temas Selectos		
4to.		Prácticas de Campo	Seminario de Titulación II

5.1 Descripción de los Cursos

A continuación se hace una descripción de los contenidos de los cursos de la maestría:

Ecología del Agua y Cuencas Hidrológicas

Este curso tiene como propósito que el alumno conozca las visiones que tienen las disciplinas de las ciencias naturales sobre los recursos naturales de las cuencas, en especial, los hidrológicos.

Se tratará que comprenda los procesos que estructuran y controlan la dinámica ecológica de los ecosistemas y su diversa jerarquía, sus implicaciones para la gestión integral, las herramientas conceptuales y metodológicas de la ecología, y algunos ejemplos de aprovechamiento y conservación de la naturaleza a través del manejo integrado de cuencas.

Se hará una descripción de las distintas definiciones de cuencas desde el punto de vista geológico, los agentes erosivos, los procesos sedimentarios, los tipos de acuíferos, y los métodos directos e indirectos para el estudio de las cuencas hidrológicas. Se identificarán los procesos de formación de las aguas superficiales y subterráneas, los tipos de cuencas y características, la ecuación de balance hidrológico y los elementos de la hidráulica de pozos. Examinará los objetivos esenciales de la hidrogeoquímica y su importancia en la caracterización de la calidad del agua subterránea para identificar niveles de contaminación.

Asimismo, se busca que el alumno entienda las nociones básicas sobre el clima y la hidrometeorología, los distintos tipos de sequía y criterios para definirla, así como los métodos para estimar la evapotranspiración. También se detallarán las características de la información que generan las estaciones meteorológicas, los efectos principales de los eventos hidrometeorológicos extremos y la estructura institucional de gestión de riesgos, como los sistemas nacional y estatal de protección civil.

Un tema complementario será el proceso de cambio climático, en el que se estudiarán a nivel mundial y regional: tendencias de precipitación y temperatura, estimaciones de disponibilidad y demanda de agua por sectores y áreas, medidas de adaptación a distintos escenarios, criterios ambientales, económicos y sociales, e implementación de estrategias y proyectos específicos.

Bibliografía Básica

- Castillo, A., Víctor M. Toledo (2000), "Applying ecology in the Third World: The case of México", *BioScience*, January, Vol. 50, No.1.
- Drever, J. (1982), *Geochemistry of Natural Waters*, Prentice-Hall, U.S.A.
- Heath, Ralph C. (1983), "Basic ground-water hydrology", *U.S. Geological Survey Water-Supply*, Paper 2220, U.S.A.
- Haberl, Helmut, et al (2002), "Human Appropriation of Net Primary Production", *Science* 296: 1968-1969.
- Instituto Nacional de Ecología (2000), *Estrategia Nacional de Acción Climática*, SEMARNAT, México.
- Sanders L.L. (1998), *A Manual of Field Hydrogeology*, Prentice-Hall, Northeastern Illinois University, U.S.A.

Economía Ambiental

En este curso se plantea la importancia del razonamiento económico en el análisis de problemas ambientales, especialmente aquellos relacionados con los recursos hídricos. Se pone especial énfasis en el papel de los incentivos que enfrentan los individuos en la toma de decisiones, y cómo los arreglos institucionales afectan a las mismas. Mediante el análisis económico se pone en perspectiva los efectos de las políticas gubernamentales en torno al agua, energía, agricultura sobre los recursos naturales, poniendo especial énfasis sobre los recursos hídricos, para lo cual se discutirán casos de México y otros con problemas de estrés hídrico.

Se revisará el concepto de externalidad como elemento clave del análisis de problemas ambientales, así como las soluciones provistas por la teoría y la práctica. También se pondrá especial interés en el tema de los derechos de propiedad y los mecanismos de mercado, así como el papel del gobierno en la resolución de problemas ambientales. Se ofrecerán las nociones básicas de los mercados de agua y las experiencias de los bancos de agua en distintas regiones del mundo.

Se buscará que el alumno conozca los usos potenciales de las herramientas de valoración económica para el manejo de ecosistemas naturales, los métodos de valoración (costo de viaje, precios hedónicos, valoración contingente), el análisis social de costo-beneficio, y su aplicación en áreas naturales protegidas. Se

discutirá especialmente el tema del valor económico del agua y se planteará una visión general de sus usos consuntivos.

Bibliografía Básica

- Boardman, Anthony. 2006. *Cost-Benefit Analysis. Concepts and practice.* Pearson
- Collado, Jaime (2005), *Servicios ambientales y servicios mercantiles relacionados con el ambiente*, El Colegio de México, UNAM.
- Enríquez, Roberto (2005), *Manual para el análisis económico de áreas naturales protegidas en México*, Documento preparado para Conservación Internacional México, A.C.
- Ramos Osorio, Sergio (2004), *Mercados de agua*, IMTA, México.
- Tietenberg, Tom (2004) *Environmental Economics and Policy.* Pearson.

Marco Institucional y Jurídico del Agua en México

Este curso tiene como objetivo que el alumno conozca la estructura institucional y las bases legales para la gestión integral del agua. Se busca que comprenda la situación mundial de los recursos hídricos en el contexto del debate ambiental actual en el marco de la sustentabilidad, los problemas institucionales y de gestión de la política hídrica y los que, específicamente, se refieren a la integración y coordinación territorial en el contexto de las cuencas hidrográficas. Igualmente, se busca que tenga un panorama de los avances, limitaciones y retos a futuro en este ámbito.

Ubicará históricamente el origen del uso del concepto de cuenca fluvial y los antecedentes del empleo del enfoque de cuencas hidrológicas en diversos países del mundo a principios del siglo XX, y entenderá los rasgos principales de su desarrollo hasta el presente, a través de una revisión y evaluación de las experiencias principales, iniciando con la del río Tennessee en Estados Unidos.

El curso contiene la evolución del marco jurídico en materia de agua en México y su relación con otras disposiciones normativas, así como las atribuciones y funciones específicas de las distintas dependencias y los tres niveles de gobierno. Paralelamente este marco jurídico se analiza junto a las características del desarrollo de las instituciones gubernamentales, la estructura económica, y las organizaciones sociales y políticas, a partir de 1888.

Se hace énfasis especial en las disposiciones emitidas a partir de 1992 y las reformas a la Ley de Aguas Nacionales de 2004, analizando los tópicos, capítulos y artículos principales y sus implicaciones para la gestión integral de cuencas. Aborda el tema de la descentralización de la gestión del agua y las atribuciones de las entidades federativas en el tema de los consejos y organismos de cuenca. Trata la gestión de las aguas residuales, destacando sus conceptos técnico y jurídico, marco legal, generación, destino, sistemas de tratamiento y escenarios futuros.

Bibliografía Básica

- Aboites, Luis (1997), *El agua de la nación. Una historia política de México (1888-1946)*. México, CIESAS.
- Camdessus, Michael, Bertrand Badré, Ivan Chéret, Pierre-Frédéric Ténière-Buchot (2006), *Agua para todos*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Constantino, Roberto (2006), *Agua. Seguridad Nacional e Instituciones*, Senado de la República, Instituto de Investigaciones Legislativas, Universidad Autónoma Metropolitana.
- Farías, Urbano (1993), *Derecho Mexicano de Agua Nacionales*, Editorial Porrúa.
- OECD (2006), "Water, the experience in OECD countries", *Environmental Performance Reviews*, 4th World Water Forum, México.
- Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos (2006), *El agua, una responsabilidad compartida, 2o Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo*, UNESCO.

Métodos Estadísticos

En este curso se busca que los estudiantes tengan un entendimiento del manejo e interpretación de datos, con principal atención a la información generada en torno a la gestión del agua.

Dentro del curso se tocarán temas de probabilidad que se enfocarán hacia modelos aplicados a la toma de decisiones. De principal interés es la comprensión de la importancia que tiene la distribución de los datos de fenómenos hidrológicos, tomando en consideración la existencia de eventos extremos y la importancia de la variabilidad climática para la toma de decisiones y análisis de las políticas hídricas y ambientales. Estos conceptos serán útiles para entender los modelos que se aplican para observar tendencias en el cambio climático.

Se revisarán los temas de inferencia estadística para que el alumno cuente con herramientas para la interpretación de resultados de artículos científicos. Así mismo se revisará el uso de tablas de contingencia y medidas de asociación, así como concepto de correlación y el tema de modelos de regresión, de tal manera que se desarrolle la habilidad para el análisis de datos.

Así mismo se buscará desarrollar la habilidad para utilizar software para el análisis de datos y aplicar las habilidades de análisis estadístico a problemas de gestión hídrica.

Bibliografía Básica

- Healey J. F. 2009. The Essentials of Statistics: A Tool for Social Research. Wadsworth Publishing;
- Kendall, Bruce y Costello, Chris. 2006. Data Analysis for Environmental Science and Management. University of California, Santa Barbara.
- Levin, Richard I. y Rubin, David S. 2010. Estadística para administración y economía. Séptima edición, revisión técnica de la edición publicada en México por la profesora del curso. Pearson Educación, México
- Levin J, Fox J. A. Forde D. 2009. Elementary Statistics in Social Research. Pearson.
- Manly. Bryan F. J. 2008. Statistics for Environmental Science and Management Chapman and Hall

Modelos de Gestión

En este curso se expondrá un panorama de los modelos de gestión por cuencas que se aplican en distintas regiones del mundo. Se presentarán experiencias de países desarrollados y en desarrollo con economías de mercado y de países con economía de predominio estatal (Estados Unidos, Francia, España, Brasil, Perú, Chile, Cuba). Se mostrarán conceptos y fundamentos de cada una, metodologías, indicadores de evaluación, estructura institucional y normativa, y lecciones aprendidas.

También se abordarán las experiencias del modelo de gestión de recursos hídricos aplicado desde 1992 en México por la CNA en cuencas específicas. Se presentarán casos de consejos de cuenca y consejos técnicos de aguas subterráneas de las regiones sur, centro y norte del país, para hacer comparaciones en sus logros, deficiencias y retos.

Se presentarán las acciones y programas de otras dependencias gubernamentales en el ámbito de las cuencas hidrológicas, como la SAGARPA a través de Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO) para el desarrollo y manejo integrado de "micro cuencas", y la Comisión Nacional Forestal mediante sus programas de reforestación y de pago por servicios ambientales hidrológicos en las partes altas de las cuencas, entre otros. Se expondrán las estrategias y acciones que se llevan a cabo en el estado de Sonora por parte de las dependencias estatales y municipales encargadas del agua, en materia de desincorporación de organismos operadores, administración, tarifas, abastecimiento de agua potable y saneamiento. Como tema complementario se ofrecerá un panorama de la problemática ambiental y del agua en las zonas costeras, vinculada al crecimiento de la actividad turística y acuícola.

Un tema esencial será mostrar las distintas delimitaciones de cuencas hidrográficas que existen en México y la diversidad de criterios en que se basan, lo cual hasta la fecha ha dificultado la gestión adecuada de los recursos que contienen.

Bibliografía Básica

- FIRCO (2002), *Guía técnica para la elaboración de planes rectores de producción y conservación*, SAGARPA.
- Jacobo, Marco Antonio y Elsa Saborío (2004), *La gestión del agua en México. Los retos para el desarrollo sustentable*, UAM-Miguel Ángel Porrúa.
- Sánchez, José Luis (2005), "La Gestión Integrada a partir de la Cuenca Hidrográfica", en *Revista Electrónica de la Red Latinoamericana de Cuencas Hidrográficas*, Num.1, Año 2, Santiago de Chile.
- World Water Council (2006), *Empowerment and Democratisation Brief*, Work Paper, 4th World Water Forum, Mexico.
- World Water Council (2006), *Implementing Integrated Water Resources Management*, Work Papers, 4th World Water Forum, Mexico.

Procesos Sociales en la Gestión del Agua

Este curso pretende dar cuenta de los procesos de orden social que intervienen en la gestión integral del agua. Se pretende examinar la participación social, los instrumentos para promoverla, las experiencias exitosas a nivel nacional y binacional, los programas de educación ambiental vinculados al manejo del agua

que se implementan en regiones específicas, y el empleo del enfoque de género en la elaboración de diagnósticos participativos.

Se tratarán los conceptos de “governabilidad” y “ciudadanía” en relación con la actual crisis del agua, así como el tema de la gestión o “governanza” del agua como marco para examinar la interacción entre políticas públicas, leyes, regulaciones, instituciones, sociedad civil, prestadores de servicios de agua, y el ciudadano consumidor, elector y contribuyente. Se expondrá el tema de la cosmovisión, los derechos ancestrales y el uso del agua por parte de los grupos indígenas.

Se analizarán conflictos sociales relacionados con el uso del agua en la zona fronteriza y el estado de Sonora, examinando antecedentes, actores involucrados, demandas y mecanismos de solución. Se hará énfasis en las técnicas de resolución colaborativa de conflictos como negociación, conciliación, arbitraje y mediación. Un tema complementario será el papel de la comunicación efectiva y el rol de los medios de comunicación. Una parte de estas sesiones se realizarán bajo la dinámica de talleres.

Se abordará el nuevo enfoque de la vulnerabilidad socio-ambiental en relación a la escasez y contaminación de agua, sus conceptos, componentes (exposición, sensibilidad, resistencia), grupos humanos en situación de riesgo, distribución espacial, acciones preventivas y respuestas. Se propondrá la construcción y uso de indicadores y su aplicación práctica en ciudades de Sonora. Otro tema será la calidad del agua y su relación con problemas de salud en la población. Al final se expondrán las tecnologías alternativas existentes para el uso adecuado del agua en regiones y actividades económicas diversas.

Bibliografía Básica

- Adger, Neil (1999), “Social vulnerability to climate change and extremes in coastal Vietnam”, *World Development*, No. 27.
- Brown, C. & S. Mumme (2000), “Applied and Theoretical Aspects of Binational Watershed Councils (Consejos de Cuencas) in the US-Mexico Borderlands”, *Natural Resources Journal*, No. 40, pp. 895-929.
- Mazari, Marisa, Blanca Jiménez y Yolanda López (2005), *El agua y su impacto en la salud pública*, El Colegio de México, UNAM.

- Peña, Francisco (2004), *Los pueblos indígenas y el agua. Desafíos del siglo XXI*, El Colegio de San Luis, México.
- Project Water Education for Teachers (2005), *Descubre una cuenca: El río Colorado*. IMTA-WET.
- Soares Moraes, Denisse, Verónica Vázquez García, Ángel Serrano Sánchez y Aurelia De la Rosa Regalado (2006), *Gestión y cultura del agua*, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Colegio de Posgraduados en Ciencias Agrícolas, Morelos, México.
- World Water Council (2006), *The Right to Water. From concept to implementation*, WWC. Marseilles, France.

Sistemas de Información Geográfica

En este curso se pretende introducir al estudiante en el conocimiento y principios básicos de la cartografía digital o computarizada, entre las que destacan los sistemas de coordenadas, proyecciones cartográficas, representación de mapas, y edición y composición cartográfica. Además se espera generar productos cartográficos que tengan relación directa con los fenómenos de su entorno y que sirvan de insumo para el procesamiento digital en otras plataformas. En el curso se hará una introducción al software ArcGIS, se presentará el uso de metadatos, así como el uso de ArcCatalog y Arc Map. Se hará una revisión de los Sistema de Coordenadas y Proyecciones de Mapas También se verán los temas de geoprocésamiento, ajuste espacial y georeferenciación. El curso se orientará hacia el uso de información geográficamente referenciada para analizar problemas relacionados con la gestión del agua.

Bibliografía Básica

- Price, M. 2009. *Mastering ArcGIS with CD Videoclips* (4th ed.). McGraw-Hill Science/Engineering/Math..
- Dent, B. 1999. *Cartography: Thematic Map Design*, 5th Edition, WCB/McGraw-Hill
- Slocum, T.A., McMaster, R.B., Kessler, F.C. & Howard, H.H. (2005). *Thematic Cartography and Geographic Visualization*, 2nd Edition, Pearson Prentice Hall.

Lectura Crítica y Redacción de Textos Científicos

Este curso está dividido en dos partes. El objetivo de la primera parte es desarrollar competencias de lectura crítica de textos académicos y científicos relacionados con la gestión integral de los recursos hídricos. El alumno será capaz de:

- 1) Identificar los elementos más importantes de la estructura dependiendo del tipo de texto proporcionado: ideas principales, argumento central o hipótesis, métodos, resultados y conclusiones, si es que aplican.
- 2) Discutir y cuestionar el contenido de la lectura y sus implicaciones, apoyándose en diversas técnicas para gestionar y procesar el contenido del documento.

Al final se espera que el estudiante organice y lleve a cabo la revisión de literatura que soporte su tema de tesis. La segunda parte del curso está destinada a desarrollar competencias para la escritura de textos académicos, con el fin de que el estudiante comunique a un público especializado tanto su propuesta de investigación como los resultados de la misma. Al final de esta parte, el estudiante estará familiarizado con técnicas para la estructuración de textos, parafraseo, puntuación, corrección, edición, brevedad y redundancia, así como las normas de estilo de citas bibliográficas más utilizadas en ciencias sociales.

Bibliografía Básica:

Goodson, P. (2017) *Becoming an Academic Writer, 50 Exercises for Paced, Productiva, and Powerful Writing. Second Edition.* SAGE.

McClain, M., and Roth, J.D. (1999) *Schaum's quick guide to writing great essays,* McGraw-Hill.

#AcWri en Twitter raulpacheco.org.

Gestión del Agua Potable

Este curso tiene como objetivo proveer al alumno de las herramientas necesarias para entender y analizar los principales problemas que enfrentan los organismos operadores de agua potable, principalmente en zonas urbanas. Se presentará una visión de la situación que atraviesa el sector, revisando los principales indicadores de gestión, para lo cual se ofrecerá un panorama de las diferentes bases de datos que los contienen. Se analizarán los problemas que generan las deficiencias en la gestión en cuestión de pérdidas de agua y sostenibilidad financiera del organismo. A partir de la revisión de la problemática se plantearán conceptos teóricos como el nivel económico de fuga y el costo marginal del agua para evaluar la rentabilidad de las posibles soluciones al abasto, así como los procedimientos para evaluación de pérdidas de agua. Se revisarán los diferentes enfoques de la administración pública aplicables al sector y a partir de estos se analizarán diferentes casos de gestión en México y el mundo, con el fin de identificar los factores que afectan al desempeño de los organismos operadores de agua potable en zonas urbanas y algunos ubicados en zonas rurales.

Bibliografía Básica

- Agthe, Donald E; Bruce Billings y Nathan Buras (2003) *Managing Urban Water Supply*. Kluwer.
- Berg, Sanford (2013) *Best practices in regulating State-owned and municipal water utilities*. Santiago, Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC).
- Gutiérrez, María Teresa; de Regules, Josefa D. y Noria, Gerardo (s.f.) *Guía para Organismo Operadores de Agua*. México, Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental AC.
- Lutz, América y Salazar, Alejandro (2011) *Evolución y perfiles de eficiencia de los organismos operadores de agua potable en México*. *Estudios Demográficos y Urbanos* Vol. 26, No. 3 (78).
- Ochoa, Leonel y Bourguett, Víctor (2004), *Reducción Integral de Pérdidas de Agua Potable*. México, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
- Pineda, Nicolás y Salazar, Alejandro (2012) *Urban Water Management: From a Vicious Circle to Public Participation, Self-sufficiency and Sustainability*. En Oswald, Ursula (ed.) *Water Resources in Mexico. Scarcity, Degradation, Stress, Conflicts, Management, and Policy*. pp 449-456. Springer.

Seminario de Temas Selectos

En este curso se presentarán temas de actualidad, los cuales variarán en cada generación. Se invitará a conferencistas especialistas en sus temas a comentar temas tales como: Cambio climático, fuentes alternativas de agua, conflictos por el agua, casos ilustrativos de la gestión del agua en otras entidades o países, etcétera.

Percepción Remota

En este curso se busca que el alumno obtenga conocimiento teórico práctico sobre las técnicas de percepción remota, dado que estas se ha convertido en una técnica muy útil para el estudio de variables medioambientales. En el último decenio se ha iniciado una amplia utilización de esta tecnología en el sector de los recursos naturales, del medio ambiente y su relación con las transformaciones sociales y económicas; proporcionando así, una información como complemento de las técnicas tradicionales, basadas en muestreos puntuales y métodos clásicos de recolección de información. Este curso busca proporcionar conocimiento de los métodos observacionales, mediante sensores remotos, y utilizarlo en aplicaciones prácticas relacionadas con las problemáticas hídricas tales como la sequía y la extracción de agua para uso agrícola y urbano.

Bibliografía Básica

- Chuvieco, E. 2000. Fundamentos de Teledetección espacial. Reimpresión corregida, feb. Ediciones RIALP, S.A. Madrid.
- Sabins F. 1987. Remote Sensing. Principles and Interpretation, Second Edition, W. H. Freeman y Co., New York.

Seminario de Titulación I y II

En estos cursos se ofrecen las herramientas necesarias para elaborar un trabajo de investigación que será presentado en forma de tesina. Comprende sesiones tipo seminario de asesoría personalizada y discusión en grupo para elaborar el anteproyecto de investigación y revisar periódicamente los avances del mismo. Al final, la tesina para obtener el grado correspondiente será defendida ante un jurado. La tesina deberá contener la solución a un problema concreto referido al agua o a una cuenca hidrológica, el análisis de un tema particular o relevante para la gestión integrada de los recursos hídricos, o el planteamiento de una propuesta que tienda a mejorar el abastecimiento de agua a una localidad, el uso de un cuerpo de agua o el aprovechamiento del líquido en una actividad o región específica. Deberá incluir las dimensiones ambiental, social y económica del fenómeno descrito.

Se mostrarán los nuevos enfoques que existen para la gestión integrada de cuencas hidrológicas. Se hará énfasis en los denominados enfoques transdisciplinarios, que la consideran como un proceso de construcción ligado a la identidad, valores y emociones del ser humano, cuyo resultado es una visión que integra todos los intereses de la sociedad. También los enfoques que consideran que dicha gestión debe incluir como elementos básicos el análisis de los actores sociales, los mercados, el marco institucional, los servicios ambientales, las cuatro formas de capital (natural, físico, humano y social), así como las interacciones entre ellos.

Bibliografía Básica

- Da Silva, Daniel (2000), "Paradigma Transdisciplinar: una perspectiva metodológica para el diagnóstico ambiental", en Philippi, Arlindo (Ed.), *Interdisciplinarietà en ciencias ambientais*, Signus, Sao Paulo, Brasil.

- Diamond, Jared (2005), *Collapse. How societies choose to fail or succeed*, Penguin Books.
- González, Iván (2000), *Guía metodológica para el estudio integral de cuencas hidrológicas superficiales con proyección de manejo*, Grupo de Hidroclimatología y Manejo de Cuencas, Facultad de Geografía, Cuba.
- North, Douglass (1990), *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*, Cambridge University Press, UK.
- Ostrom, Elinor (2000), *El gobierno de los bienes comunes. La evolución de las instituciones de acción colectiva*, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, UNAM, Fondo de Cultura Económica, México, D.F.

Prácticas de Campo

Este curso consiste en salidas al campo para conocer el instrumental básico de medición del agua: sistemas de posicionamiento geográfico, sondeo electromagnético, estimación de aforos, técnicas de riego por goteo, estaciones hidrométricas y gravimetría. Igualmente, se realizarán prácticas de campo para observar experiencias de gestión integrada en cuencas y municipios específicos del estado de Sonora, con la participación de actores locales, en particular de miembros de los consejos de cuenca.

El total de horas impartidas en la maestría será de 408; en éstas se incluyen las sesiones escolarizadas, seminarios de investigación y prácticas de campo. Los créditos por curso se distribuyen de la siguiente manera:

Curso	Horas Clase	Créditos
Semestre 1		
Ecología del Agua y Cuencas Hidrológicas	24	5
Economía Ambiental	24	5
Marco Institucional y Jurídico del Agua en México	24	5
Métodos Estadísticos	36	7
	108	22
Semestre 2		
Modelos de Gestión	24	5
Procesos Sociales en la Gestión del Agua	24	5
Sistemas de Información Geográfica	36	7
Lectura Crítica y Redacción de Textos Científicos	36	7
	120	24
Semestre 3		
Gestión del Agua Potable	24	5
Seminario de Temas Selectos	24	5
Percepción Remota	36	7
Seminario de Titulación I	36	7
	120	24
Semestre 4		
Prácticas de Campo	24	5

Seminario de Titulación II	36	7
	60	12
Total	408	82

6. ESTRATEGIAS PARA DESARROLLAR EL PLAN DE ESTUDIOS

6.1 Requisitos de Admisión

Los requisitos para solicitar la admisión a la maestría son los siguientes:

- Llenar el formato de solicitud de admisión.
- Presentar copia de currículum vitae.
- Presentar copia de certificado de estudios de licenciatura.
- Presentar copia del título de licenciatura.
- Disponibilidad de asistencia los viernes y sábados.

6.2 El proceso de Admisión Consta de los Siguietes Pasos:

- Obtener los formatos de solicitud en El Colegio de Sonora o imprimirlos desde la página de internet de El COLSON: www.colson.edu.mx
- Enviar por e-mail la solicitud de ingreso y la documentación solicitada a más tardar en las fechas fijadas en los trípticos, página electrónica o demás recursos utilizados para la promoción del programa.
- Examen de lectura crítica de textos en inglés y español
- Entrevistas y presentación de la propuesta de investigación
- En caso de ser aceptado:
 - Se le entregará una constancia que lo acredita como alumno regular del programa.
 - Firmará un convenio con El Colegio, para establecer el compromiso de concluir satisfactoriamente los estudios de la maestría y cubrir las colegiaturas correspondientes.

6.3 Requisitos de Permanencia

- Mantener un promedio mensual mínimo de asistencia de 80% a las sesiones.
- Presentar en los tiempos programados los avances de su trabajo de investigación.
- Aprobar todas las materias del semestre y obtener un promedio mínimo de 8 en el semestre.
- Haber cubierto la colegiatura correspondiente.

6.4 Requisitos de Egreso

- Cumplir con el promedio mínimo de asistencia.
- Elaborar una tesina en los términos señalados por la normatividad.
- Defender el trabajo de tesina en un examen de grado.

6.5 Evaluación

Al final de cada curso, con la ponderación que el docente haya establecido en el programa de la materia, evaluará el desempeño de los alumnos, en función de su asistencia a las sesiones, a la participación en los temas impartidos, a los exámenes aplicados y a los trabajos escritos entregados. Para ello emitirá una calificación en una escala de 0 a 100. Los alumnos inscritos evaluarán el desempeño de cada uno de los profesores, en forma anónima y por escrito, a través de los mecanismos de evaluación a docentes de El Colegio de Sonora.

6.6 Horario

Las sesiones de los cursos se impartirán los días viernes por la tarde de 17 a 21 horas y sábado por la mañana de 8 a 12 horas. Será admitido un mínimo de 12 alumnos por promoción.

6.7 Financiamiento

La maestría será autofinanciable. El costo por semestre y el esquema de pagos se publicarán en cada convocatoria emitida. Al finalizar el posgrado el alumno deberá cubrir los costos de titulación, establecidos por El Colegio de Sonora.

6.8 Planta de Profesores

- **Dr. Nicolás Pineda Pablos.** Profesor-Investigador de El Colegio de Sonora. Doctor en Filosofía por la Universidad de Texas en Austin.
- **Dr. José Luis Moreno Vázquez.** Profesor-Investigador de El Colegio de Sonora. Doctor en Ciencias Sociales por el Centro de Investigación y Estudios Superiores en Antropología Social-Occidente.
- **Dr. Alejandro Salazar Adams.** Profesor-Investigador de El Colegio de Sonora. Doctor en Problemas Económico Agroindustriales por la Universidad Autónoma Chapingo.
- **Dr. Rolando Díaz Caravantes.** Profesor-Investigador de El Colegio de Sonora. Doctor en Geografía por la Universidad de Arizona.
- **Dra. Cecilia Ramírez Figueroa.** Profesora del Tecnológico de Monterrey Campus Sonora Norte. Doctora en Estadística por el Colegio de Postgraduados.
- **Dr. Alan Navarro Navarro.** Profesor-Investigador Especial Cátedras CONACYT en El Colegio de Sonora. Doctor of Philosophy in Arid Lands Resource Sciences. University of Arizona.

6.9 Apoyo Institucional

El Colegio de Sonora tiene una biblioteca especializada en Ciencias Sociales y Humanidades con un acervo de más de 40 mil volúmenes, 33 suscripciones vigentes a revistas nacionales y 38 a revistas internacionales. Cuenta también con 167 revistas especializadas. Además, tiene acceso a 15 bases de datos en línea Proquest y 7 diferentes bases de datos de difusión científica. Cuenta con catálogos en línea para consulta y ofrece el servicio de préstamo en sala, a domicilio, interbibliotecario, consulta de base de datos en CD y en línea y bibliografías especializadas.

Las unidades de Información Regional y de Información y Documentación de los Pueblos Nativos del Noroeste, apoyan las labores docentes y de investigación con información estadística, geográfica, bibliográfica, hemerográfica, fotografías y material audiovisual.

Se cuenta con una sala de cómputo exclusiva para los estudiantes, con un total de 20 equipos de cómputo y una impresora láser en red. En esta sala se imparten cursos y talleres relacionados con paquetes estadísticos y uso de sistemas de información geográfica.

Por último, se ofrece un programa regular de conferencias, mesas redondas, seminarios y actividades académicas y culturales con expositores nacionales e internacionales.

Bibliografía

- Arrieta, Pedro (1994), "Desarrollo social planificado en la Chontalpa, Tabasco", en: Carmen Viqueira Landa y Lydia Torre Medina Mora (coords.), *Sistemas hidráulicos, modernización de la agricultura y migración*, Universidad Iberoamericana, El Colegio Mexiquense, México, pp. 217-241.
- Asociación Mundial del Agua (2000), "Manejo integrado de los recursos hídricos". *Tac Background Papers No. 4*, Comité del Consejo Técnico, GWP, Suecia.
- Asociación Mundial del Agua (2006), *Gestión integrada de los recursos hídricos: Fortalecimiento de las acciones locales*. Documento Temático No. 2, IV Foro Mundial del Agua, México, marzo.
- Barkin, David y Timothy King (1979), *Desarrollo económico regional. Enfoque por cuencas hidrológicas de México*. Editorial Siglo XXI, México.
- Carabias, Julia y Rosalva Landa, (2005), *Agua, medio ambiente y sociedad. Hacia la gestión integral de los recursos hídricos en México*. UNAM, El Colegio de México, Fundación Gonzalo Río Arronte.
- Comisión Económica para América Latina (1991), *Programas modelos de capacitación en gestión integral para administradores de recursos hídricos*. CEPAL, Noviembre.
- Comisión Nacional del Agua (2005), *Estadísticas del Agua en México*, SEMARNAT, CNA.
- Comisión Nacional del Agua (2004), *Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley de Aguas Nacionales*, 29 de abril.
- Comisión Nacional del Agua (1998), *Los consejos de cuenca en México, definiciones y alcances*. Unidad de Programas Rurales y Participación Social.
- Cotler, Helena (2004), *El manejo integral de cuencas en México*, Instituto Nacional de Ecología, SEMARNAT.
- Dourojeanni, Axel (2004), "Si sabemos tanto sobre qué hacer en materia de gestión integrada del agua y cuencas ¿Por qué no lo podemos hacer?", en: Helena Cotler, (comp.), *El manejo integral de cuencas en México*, INE-SEMARNAT, pp. 135-174.
- Dourojeanni Axel, Andrei Jouravlev y Guillermo Chávez (2002), *Gestión del agua a nivel de cuencas: teoría y práctica*, Programa Medio Ambiente y Sociedad, El Colegio de México, CEPAL.
- Gleick, Peter H. (2004), "Water Conflict Chronology", World Water, consulta electrónica: www.worldwater.org/conflict.htm.
- Jiménez, Blanca y Luis Marín (2004), *El agua en México vista desde la academia*, Academia Mexicana de Ciencias.
- Martínez Austria, Polioptro (2001), "Paradigmas emergentes para el manejo del agua en el siglo XXI", *Ingeniería Hidráulica en México*, Vol. XVI, núm. 4, octubre-diciembre.
- Melville, Roberto (1994), "TVA y la comisión del Tepalcatepec – una comparación tentativa-", en Carmen Viqueira Landa y Lydia Torre Medina Mora (coords.), *Sistemas hidráulicos, modernización de la agricultura y migración*, Universidad Iberoamericana, El Colegio Mexiquense, México, pp. 269-295.

- Melville, Roberto (1997), *El concepto de cuencas hidrográficas y la planificación del desarrollo regional*, CIESAS-ORSTOM.
- Moreno Vázquez, José Luis (2006), "Problemática regional de los recursos hídricos", ponencia presentada en el Taller *Agua, Medio Ambiente y Sociedad en el Norte de México*, El Colegio de Sonora, Hermosillo, Sonora, 20 de febrero.
- Muñoz Villarreal, Carlos y Beatriz Muñoz Villarreal (2006), "La gestión del agua en México: análisis de las capacidades públicas en el marco de la seguridad nacional", en Roberto M. Constantino Toto (coord), *Agua, seguridad nacional e instituciones. Conflictos y riesgos para el diseño de las políticas públicas*, UAM-X, Instituto de Investigaciones Legislativas, Senado de la República, México: pp. 363-463.
- Pineda Pablos, Nicolás (coord.) (2006), *La búsqueda de la tarifa justa: el cobro de los servicios de agua potable y alcantarillado en México*, El Colegio de Sonora, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, México.
- Sánchez, Vicente (2004), *El revestimiento del canal Todo Americano. ¿Competencia o cooperación por el agua en la frontera México-Estados Unidos?*, El Colegio de la Frontera Norte y Plaza y Valdés, México.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Recursos Hidráulicos, Pesca y Acuicultura (2004), *Programa Estatal de Mediano Plazo: Aprovechamiento Sustentable del Agua 2004-2009*, Gobierno del Estado de Sonora, marzo.
- Tortajada, Cecilia, Vicente Guerrero y Ricardo Sandoval (2004), *Hacia una gestión integral del agua en México: retos y alternativas*, Centro del Tercer Mundo para el Manejo del Agua, A.C., Cámara de Diputados, Miguel Ángel Porrúa.
- Tudela, Fernando (1989), *La modernización forzada del trópico: el caso de Tabasco, México*, El Colegio de México-Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional-IFIAS-Instituto de las Naciones Unidas para el Desarrollo Social.
- Universidad de Sonora, *Memorias de los Foros Internacionales sobre Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas 2003 y 2004*, Hermosillo, Sonora, México.
- Van Hofwegen, Paul J.M., y Frank G.W. Jaspers (2000), *Marco analítico para el manejo integrado de recursos hídricos, Lineamientos para la evaluación de marcos institucionales*, División de Medio Ambiente, Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, D.C.
- <http://www.colson.edu.mx/Transparencia/Documentos/Informes/Informe%20de%20Actividades%202016.pdf>