



EL COLEGIO DE SONORA

Maestría en Gestión Integral del Agua (profesionalizante escolarizada)

Plan de Estudios

Hermosillo, Sonora, 16 de agosto de 2023

RESPONSABLES DE LA ELABORACIÓN

- Dr. Luis Alan Navarro Navarro (coordinador)
- Dr. Alejandro Salazar Adams

COLABORADORES

- Dra. América N. Lutz Ley
- Dr. Antonio Cádiz Cota

ASISTENTES

- Lic. Consuelo González Robles
- Mtra. Sarah Bernal Salazar

Índice

1. EL MARCO INSTITUCIONAL	5
1.1 <i>Antecedentes</i>	5
1.2 <i>Trayectoria institucional y logros</i>	6
1.2.1 <i>El CEGAP</i>	8
1.2.2 <i>Cuerpo académico GIA</i>	10
2. JUSTIFICACIÓN DE LA OFERTA DOCENTE	10
2.1 <i>Opciones</i>	19
3. OBJETIVOS	24
3.1 <i>General</i>	24
3.2 <i>Particulares</i>	24
4. PERFILES DE INGRESO Y EGRESO	24
4.1 <i>Población objetivo</i>	24
4.2 <i>Perfil de ingreso</i>	25
4.3 <i>Perfil de egreso</i>	25
5. PLAN CURRICULAR Y DESCRIPCIÓN DE CURSOS	26
6. CARACTERÍSTICAS DEL PROGRAMA Y REQUERIMIENTOS PARA PARTICIPAR	48
6.1 <i>Requisitos de admisión</i>	48
6.2.1 <i>Causales de baja</i>	50
6.2 <i>Requisitos de egreso</i>	50
6.3 <i>Evaluación</i>	52
6.4 <i>Horarios</i>	53
6.6 <i>Sesiones</i>	53
6.7 <i>Planta docente</i>	54
6.8 <i>Propuesta de evaluación y actualización periódica del plan de estudios</i> .55	
6.9 <i>Seguimiento de trayectorias escolares y del personal egresado</i>	56
7. RECURSOS INSTITUCIONALES	56
7.1 <i>Acervo bibliográfico y documental</i>	56
7.1.1 <i>Servicios virtuales</i>	56
7.1.2 <i>Servicios presenciales</i>	58
7.1.3 <i>Recursos electrónicos en apoyo a la Maestría en Gestión Integral del Agua</i> 60	

7.2	<i>Dimensión comunicativa y tecnológica</i>	61
7.2.1	<i>Infraestructura</i>	61
7.2.2	<i>Software</i>	62
7.2.3	<i>Soporte</i>	62
8.	BIBLIOGRAFÍA	62

1. EI MARCO INSTITUCIONAL

El Colegio de Sonora (COLSON), institución pública de educación superior especializada en el estudio de los problemas sociales desde la perspectiva de las humanidades y las ciencias sociales, desarrolla su trabajo en una atmósfera abierta, plural y participativa, fomentando el desarrollo científico en la región noroeste de México y contribuyendo a elevar el nivel de interlocución entre personas especialistas de distintos temas sociales y públicos.

La visión del COLSON 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 COLSON es una institución pública, autónoma, descentralizada del gobierno del estado de Sonora 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 COLSON 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 COLSON 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 del COLSON 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 461 personas egresadas 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 otras 109 personas egresadas del Programa de Doctorado en Ciencias Sociales creado en 2005. El porcentaje de titulación de maestría es de 81.6 por ciento, mientras que el de doctorado es de 75.2 por ciento.

La calidad de ambos programas docentes se manifiesta en su pertenencia al Padrón Nacional de Posgrado (PNP) desde 2006 y en la considerable inserción o reinserción del personal egresado a universidades y centros de investigación, así como a diversas dependencias de la administración pública. 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 del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT) desde el año 2000. Además, 100% de su planta académica cuenta con grado de doctorado, 74.4% pertenece al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y 66.7% cuenta con el perfil deseable del Programa de Mejoramiento del Profesorado (PROMEP).

Como resultado de la Convocatoria 2022 del SNI, nueve profesores(as)-investigadores(as) obtuvieron esta distinción: hubo dos nuevos ingresos como candidatos(as), dos promociones a nivel I, una permanencia en el nivel I, tres se promovieron a nivel II y uno más alcanzó el nivel de Emérito.

Respecto a los logros institucionales en el ámbito docente, cabe mencionar que El Colegio ofrece cursos de actualización a la población en general, entre los cuales destacan: a) el curso de Teoría Política Contemporánea, impartido por el Programa de Estudios Políticos y de Gestión Pública, b) el Diplomado en Promoción de la Salud en a través del Programa de Salud y Sociedad conjunto con el Arizona College of Public Health de la Universidad de Arizona, y c) el programa de Especialidad en Gestión Integrada de Cuencas Hidrológicas. También se ofertan dos maestrías profesionalizantes en modalidad presencial: la Maestría en Gestión Integral del Agua (MGIA) y la Maestría en Gobierno y Asuntos Públicos (MGAP).

Con una planta total de 35 profesores-investigadores de tiempo completo, más seis Investigadoras e Investigadores por México trabajando en convenio con el

CONAHCYT. El COLSON se organiza en los siguientes centros y programas de investigación:

- Centro de Estudios del Desarrollo (CED).
- Centro de Estudios Históricos de Región y Frontera (CEHRF).
- Centro de Estudios en Salud y Sociedad (CESS).
- Centro de Estudios en Gobierno y Asuntos Públicos (CEGAP).
- Programa de Estudios Transfronterizos (PET).

Desde el año 2012, se han concretado 1,307 publicaciones arbitradas por parte de la planta académica. En 2016 la Maestría en Ciencias Sociales de la institución recibió el refrendo de su clasificación de posgrado competente internacional, por parte del CONAHCYT. Hasta la fecha, se siguen celebrando convenios con distintas dependencias gubernamentales locales y nacionales, como también con organismos y prestigiadas instituciones de educación superior nacionales e internacionales. Por último, el COLSON pertenece a importantes redes de investigación a nivel local, nacional e internacional. Esta vinculación constituye un activo importante para el alumnado y el profesorado.

1.2.1 El CEGAP

El Centro de Estudios de Gobierno y Asuntos Públicos (CEGAP) tiene como antecedentes en el COLSON una Línea de Estudios Políticos que operó entre 1983 y 1993, así como el Programa de Estudios Políticos y de Gestión Pública (PEPGP) aprobado por el Comité Académico en 1999. En 2007, la Comisión para la Formación de Centros Académicos realizó un proceso de consulta a la comunidad del COLSON, en el cual los integrantes del PEPGP manifestaron su aspiración de convertirse en centro en un plazo mediano.

Así, el CEGAP se consolidó en año 2014 y actualmente está conformado por nueve profesores investigadores de tiempo completo; dos asistentes académicas y una asistente administrativa. El CEGAP es un espacio académico que genera

conocimiento útil para la comprensión de lo público, al investigar el binomio complejo que existe entre sociedad y gobierno.

Se analizan las limitaciones y alcances de la gestión gubernamental, las capacidades directivas, el contexto y las contradicciones en las que incurren los gobiernos, así como también, los planteamientos y la participación de la sociedad civil en la resolución de los problemas públicos, insertos siempre en un contexto específico. En este centro se estudia el proceso de gobernar, la forma en que se arriba y se ejerce el poder y la dinámica de los actores involucrados en el proceso decisorio.

Aparte de la labor de investigación de los procesos mencionados anteriormente, son objetivos específicos del CEGAP formar recursos humanos capaces de tomar decisiones informadas en el campo de los asuntos públicos y gobierno, como también vincular los productos de investigación generados con el entorno social.

La experiencia acumulada del CEGAP en el estudio de los problemas públicos y del quehacer del gobierno, ha generado la consolidación de una Línea de Investigación y el desarrollo de dos Ejes Temáticos. La línea de investigación se denomina Análisis y Evaluación de Políticas Públicas, que contempla el estudio del ciclo de las políticas públicas en su construcción y desarrollo. Los ejes temáticos son: 1) Gobiernos y Problemas Actuales, y 2) Actores Sociales y Asuntos Públicos.

El CEGAP tiene experiencia abriendo cursos al público bajo la modalidad de extensión y educación continua, como es el caso de la asignatura de evaluación de políticas públicas y algunos otros talleres de 18 horas que se han impartido como materias optativas.

Principalmente, el CEGAP ha sido pionero en el COLSON en la oferta de programas profesionalizantes de posgrado, que han tenido una buena demanda local. Al 2022, suman 34 personas egresadas de dichos programas: 21 de la MGAP y 13 de la MGIA, en su primera promoción. En la tabla siguiente se describe la trayectoria de la población inscrita, egresada y titulada de los programas mencionados.

Tabla 1. Población inscrita, egresada y titulada de los programas profesionalizantes del CEGAP-COLSON

Maestría en Gestión Integral del Agua		
Población en matrícula inicial	Población egresada	Población titulada
15	13	8
Maestría en Gobierno y Asuntos Públicos		
Población en matrícula inicial	Población egresada	Población titulada
17	12	7
14	9	0
Total:	21	7

1.2.2 Cuerpo académico GIA

Este Cuerpo Académico agrupa a investigadores e investigadoras de varios centros del COLSON que han trabajado y consolidado líneas de investigación relacionadas con el agua, específicamente la gestión de recursos hídricos. Así, se ha construido un amplio capital social de personas colaboradoras en diferentes universidades, centros de investigación, organizaciones, etcétera.

Además, cuatro de los investigadores del CEGAP son miembros o colaboradores del Cuerpo Académico Gestión Integral del Agua (GIA), el cual ha sido reconocido en la categoría de “Consolidado” por el PROMEP.

2. JUSTIFICACIÓN DE LA OFERTA DOCENTE

Uno de los grandes desafíos para la humanidad en el presente siglo lo constituye sin duda alguna la problemática del agua. Según la Organización de las Naciones Unidas (ONU), 2 mil millones de personas viven en países que experimentan un alto estrés hídrico (United Nations, 2019); 2,200 millones de personas carecen de acceso a servicios de agua potable y más de la mitad de la población mundial o

4200 millones de personas carecen de servicios de saneamiento gestionados de forma segura (WHO/UNICEF, 2019). El agua en exceso también crea estragos y crisis, el 90 por ciento de los desastres naturales están relacionados con el clima, incluidas las inundaciones y las sequías (UNISDR, s. f.).

Como sociedad, evidentemente no se ha podido garantizar el acceso al agua potable y su saneamiento, por lo que se suele dejar de lado la responsabilidad de regresar el agua a la naturaleza sin cargas contaminantes que afecten los ecosistemas acuáticos y a la población usuaria; así, el 80 por ciento de las aguas residuales regresan al ecosistema sin ser tratadas o reutilizadas (Unesco, 2017).

El agua fluye sin importar fronteras. Según McCracken y Wolf (2019) hay 310 cuencas fluviales internacionales. Estas cuencas son compartidas por 150 países y áreas en disputa, cubren el 47.1 por ciento de la superficie terrestre del planeta e incluyen al 52 por ciento de la población mundial. “Aun así, más del 60 por ciento de las cuencas fluviales transfronterizas, y una proporción aún mayor de los acuíferos subterráneos compartidos, carecen de mecanismos de gestión transfronteriza cooperativos y adaptativos. Cuando existen mecanismos de cooperación, a menudo no cuentan con suficientes recursos” (Tropp et al., 2023, p. 6).

El nuevo contexto mundial ha impuesto una doble exposición a efectos del cambio climático y la globalización (O'Brien y Leichenko, 2000). Continuando con estos autores nos dicen que: “para añadir más complejidad al panorama, el cambio climático se está produciendo en un mundo que cambia rápidamente. En particular, los procesos en curso de globalización económica están modificando o exacerbando las vulnerabilidades existentes al cambio climático” (p. 221).

El crecimiento del comercio global de bienes y servicios, el establecimiento de empresas e industrias, así como la extracción de recursos naturales, como los minerales, han generado una mayor presión sobre los recursos hídricos locales. Ridoutt y Pfister (2010) citando a otros autores revelaron como más de la mitad del agua consumida se puede categorizar como uso consuntivo, removiendo este

elemento del ciclo hidrológico local. El 90 por ciento de la huella hídrica está relacionada al agua imbricada al ciclo de vida de los productos y servicios; muchos de estos importados desde otras regiones subnacionales o internacionales; el consumo directo local de agua suele ser el menor volumen (Ridoutt y Pfister, 2010).

Nguyen et al., (2020) realizaron un estudio interesante para el estado de California (Estados Unidos), y encontraron que el 67.7 por ciento del volumen del agua (virtual) exportada se pierde en el proceso de evapotranspiración de los cultivos. De tal forma, el agua contenida en los productos *per se*, es solo el 1 por ciento. Desagregan, para el caso de la producción de pistachos, el destino a otros países y estados dentro de los Estados Unidos, en términos de agua virtual exportada.

La producción de alimentos consume la mayor proporción de agua a nivel mundial. La agricultura y las actividades pecuarias para producir carne, leche, huevo, etcétera (Water Footprint Network, 2023). También, el vestirnos (las prendas de ropa) hace uso de una gran cantidad de agua. La industria de la curtiduría de cuero, García Salazar (2008) cita que: "el consumo de agua es muy elevado, y se estima que por cada tonelada de cuero crudo se requieren 50 metros cúbicos de agua para producir 200 kg de cuero."

De lo global a lo local, los procesos de apertura de fronteras al comercio han impuesto presiones localizadas que han afectado ciudades y comunidades que se enfrentan a la disyuntiva de aceptar el emplazamiento de inversiones, muchas veces de capital extranjero, que ofrecen empleos, progreso y dinamismo económico.

Lo anterior ha provocado reacciones sociales del tipo "*not in my backyard*", que cuestiona las actividades económicas que afectan los recursos locales. Para muestra dos, casos: 1) Arizona (Estados Unidos), donde una empresa extranjera cultivaba forrajes de alta demanda hídrica, que después se exportaban a Arabia Saudita, lo que en medio de una severa crisis era considerado como "indignante" (Naishadham, 2023); y 2) el conflicto emblemático en una región del norte de Chile, Petorca, donde una doble exposición –a una prolongada sequía y a una política de

promover la gran agricultura de exportación-, crearon una crisis hídrica en comunas rurales, afectando la disponibilidad de agua para consumo humano y la pequeña agricultura de autoconsumo, todo enmarcado y sinergizado en el modelo chileno de gestión del agua (Panez-Pinto et al, 2017).

Un impulsor global que está trastornando el ciclo hidrológico es el Cambio Climático (CC). El cambio climático afectará la distribución espacial y el momento de la disponibilidad de agua (Greve et al., 2018). Se espera también una mayor frecuencia en la ocurrencia de sequías repentinas o súbitas, asociadas con elevadas temperaturas (olas de calor) (Yuan et al., 2023). El CC también redistribuye sus impactos (negativos) de manera injusta:

“Más comúnmente, el término 'justicia climática' se ha utilizado para explicar y cuestionar cómo el cambio climático está teniendo los efectos más severos en quienes tienen la menor responsabilidad de causarlo y quienes, al mismo tiempo, a menudo están excluidos de la toma de decisiones. Hacer procesos de respuesta al problema, ya sea de mitigación o adaptación climática” (Newell, 2022, p. 916).

El otro impulsor importante es el aumento mundial de población urbana (He et al., 2021). Las ciudades se convierten en los epicentros de crisis hídricas y tensiones políticas, donde a menudo se enfrentan con otros usuarios, como grandes agricultores dedicados a productos de exportación, compañías mineras e industrias diversas, incluyendo embotelladoras de cerveza, agua y/o refrescos, así como desarrollos turísticos que cuentan con amenidades como albercas, lagos, extensos jardines y/o campos de golf.

El estado de la gestión de los recursos hídricos a nivel mundial se replica a otras escalas: nacional, subnacional y local. Más específicamente, a nivel cuenca hidrológica y/o acuíferos. Una cuenca en sí misma resulta de un proceso geológico que da origen a una fisiografía de la superficie terrestre que genera patrones dendríticos de escurrimiento de agua a gravedad. La capacidad de medir la elevación del terreno a resoluciones muy finas, nos ha permitido delinear los límites de estos patrones de escurrimientos y llamarlos cuencas. Las cuencas representan

territorios interconectados por el agua. Desde el punto de vista hidrológico hace perfecto sentido considerar la cuenca como una unidad de manejo y estudio.

Entonces, una visión holística y sistémica a nivel cuenca hidrológica se ha establecido como un modelo de gestión, conocido como Gestión o Manejo Integrada de Recursos Hídricos (GIRH). No se trata de un concepto nuevo, pues comenzó a ser prescrito desde hace alrededor de 40 años por la ONU. Ha sido discutido y preconizado en muchos foros internacionales, desde donde ha migrado a leyes y reglamentos de muchos países, por ejemplo, en México, la Ley de Aguas Nacionales (1992, reformada el año 2004) hace mención del concepto de GIRH en 29 ocasiones y ordena la implementación de este modelo en todo el territorio mexicano.

El enfoque GIRH no es un concepto acabado ni tiene una definición única, su adaptación y concreción en cada país ha sido diferente. La Asociación Mundial del Agua (2000, p.24) 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 la GIRH:

“...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).

El enfoque opuesto a la GIRH consiste en un manejo sectorial o dirigido a usuarios específicos, políticas fragmentadas, la falta de consideración de las cuencas y acuíferos como entidades geográficas, al administrar el agua según divisiones político-administrativas. Además, no tener en

cuenta las externalidades positivas o negativas generadas por el uso y la descarga del agua, así como ignorar las interdependencias entre los ecosistemas, los sistemas sociales y económicos, como el vínculo agua-energía-alimentos.

El año 2015 la GIRH recibió un aire fresco al ser incluido en la meta 6.5 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU. El ODS 6 de la Agenda 2030 se refiere a garantizar la disponibilidad y la gestión sustentable del agua y el saneamiento para todos. La meta 6.5 se centra en la gestión integrada de los recursos hídricos y pretende, de aquí a 2030, implementar la GIRH a todos los niveles, incluso mediante la cooperación transfronteriza, según proceda.

Lo importante de haber establecido la meta 6.5 es que se operacionalizan dos indicadores para el monitoreo al cumplimiento de esta meta a nivel nacional y subnacional. Así, el indicador 6.5.1 mide el porcentaje de implementación de la GIRH basado en algunas dimensiones: a) existencia de un entorno propicio, b) instituciones y participación, c) instrumentos de gestión y d) financiamiento sostenible. Por su parte, el indicador 6.5.2 monitorea la proporción de la superficie de cuencas transfronterizas sujetas a arreglos operacionales para la cooperación en materia de aguas

Entonces, el personal directivo de un negocio, empresa o industria debe de preguntarse, por ejemplo, cuántos LPS (litros por segundo) requiere para establecer, en forma sustentable, sus procesos de producción y/o proveeduría de servicios. Al funcionariado público se le exigiría determinar cuántos LPS requerirá un nuevo desarrollo habitacional de 200 viviendas, por citar otro ejemplo.

¿Cómo conciliar el garantizar el derecho humano al acceso a agua potable y alcantarillado con una tarifa justa que incentive al usuario a pagarla? ¿Cómo va afectar el cambio climático el suministro de agua en las ciudades? ¿Deberíamos de ajustarnos al agua que captura la cuenca hidrológica o hacer trasvases resulta adecuado? Sin duda, todos estos cuestionamientos requieren de respuestas informadas, basadas en ciencia y buenos argumentos.

Como se evidenció, la gestión del recurso hídrico es un tema de gran complejidad. La GIRH requiere habilidades y capacidades interdisciplinarias, reconociendo la complejidad, multidimensionalidad e interdependencia de los factores que afectan la disponibilidad y el acceso al agua. En este contexto, la formación de profesionales competentes en la gestión del agua se vuelve cada vez más crucial. Es precisamente en este aspecto que el enfoque de la Maestría en Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (MGIA) busca desempeñar un papel importante, contribuyendo a la formación de capital humano y social capacitado en esta área de vital importancia.

Como ya se mencionó, México adopta la GIRH como el modelo de manejo a seguir en todo el territorio nacional. 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 (CONAGUA) 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 mencionada 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.

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).

La educación y formación continua en el ámbito de la gestión del agua es una necesidad apremiante para los actores sociales, tanto del sector público como privado. Existe una significativa brecha entre los avances en la investigación de vanguardia y las ideas y conocimientos aplicados a la gestión de este recurso tan importante. Tanto el personal directivo de empresas cuyo principal insumo es el agua, como el funcionariado de los niveles federal, estatal y municipal (especialmente en el caso de México), tienen la responsabilidad constitucional de garantizar el acceso a agua potable, saneamiento y drenaje en ciudades y comunidades rurales.

Haciendo un poco de historia, es en este contexto mundial, nacional y regional que el COLSON, 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 formato presencial en tres generaciones, de la cual la última egresó en 2008. La especialidad atendió a un total de 53 alumnos y alumnas de los cuales se titularon 19 presentando y defendiendo una tesina.

Basados en la experiencia de esta especialidad, el entonces Programa de Estudios Políticos y de Gestión Pública (hoy CEGAP) constituyó la Maestría en Gestión Integral del Agua (MGIA). La maestría buscaba retomar los temas de los módulos de la especialidad, reforzándolos con contenidos de las áreas de economía ambiental, gestión de agua potable, así como un tratamiento más afondo de las metodologías estadísticas y geográficas para un mejor aprovechamiento de información socioeconómica y ambiental que cada vez se encontraba más disponible como resultado de la revolución informática de la última década.

La MGIA presencial con orientación profesionalizante ha recibido una matrícula de 15 alumnos y alumnas, la mayoría perteneciente al funcionariado público de instituciones encargadas de la política hídrica, consultorías, personal ejecutivo de empresas, entre otros. Del total inscrito, 13 personas concluyeron satisfactoriamente con su carga de cursos y ocho obtuvieron el grado de MGIA presentando y defendiendo su tesina. Adicionalmente, el CEGAP tiene experiencia en la implementación de tres promociones de la Maestría en Gobierno y Asuntos Públicos (MGAP), presencial y de corte profesionalizante. La nueva versión de la MGIA que se propone, capitaliza la curva de aprendizaje recorrida en la operación de estos programas.

Sin embargo, localmente se ha alcanzado un punto de saturación. Esta oferta docente tiene un nicho de mercado especializado o del tipo cola larga (“long tail”). La posibilidad de ofrecerla en modalidad en línea a través de clases virtuales sincrónicas a distancia, es precisamente deslocalizar el producto y poder llegar a clientes potenciales, distribuidos en vastas extensiones geográficas. Esto es ahora posible gracias a los avances en las capacidades del Internet y las Tecnologías de la Comunicación y la Información (TIC). Por ejemplo, el Censo Económico 2019

para México menciona: “existen 2,826 organismos operadores; de ellos 166 están en el sector privado y emplean 4,756 personas para realizar su actividad; el resto de los organismos pertenecen al sector público y ocupan 118,445 personas” (INEGI, 2019). Este personal funcionario es, en última instancia, responsable de garantizar del derecho humano al agua potable y saneamiento.

Por último, aunque se establece una cuota o colegiatura, la finalidad de ésta no es el lucro o ganancia, sino mantener el programa de MGIA y mejorar su calidad y alcances. El COLSON como institución pública, busca crear opciones financieramente sustentables de educación profesional continua y de vinculación y extensión del conocimiento científico y tecnológico con los sectores usuarios del agua. Además, una vez consolidado el programa, podría estar en la posibilidad de financiar o apoyar actividades de investigación, otorgar becas totales o parciales a estudiantes sobresalientes, así como aquellos con desventajas y vulnerabilidades económicas, sociales y culturales.

2.1 Opciones

El programa de la MGIA está destinado a la población hispanoparlante mundial, que asciende alrededor de 488 millones de personas, distribuidas en los países que se muestran en verde en la siguiente figura.

Figura 1. Países con población hispanoparlante



Algunos de los programas que se ofrecen en diferentes países relacionados con el tema de GIRH, serán de nivel doctorado, maestría, diplomados o cursos, se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 2. Programas docentes en gestión del agua en países de habla hispana

Tipo de programa	Nombre	Institución	País	URL	Modalidad
Curso	Análisis Económico de la Gestión del Agua	Universidad de Salamanca, Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Agua	España	https://bit.ly/3MqAilw	Virtual
Curso	Agua (cuencas hidrográficas)	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)	Costa Rica	https://bit.ly/4244pVB	Virtual
Curso	Gestión del agua para las ciudades del futuro	Banco Interamericano de Desarrollo	-	https://bit.ly/3BQJ879	Virtual - gratuito
Curso	Agua en América Latina: Abundancia en medio de la escasez mundial	Banco Interamericano de Desarrollo y Universidad de Los Andes	-	https://bit.ly/3BRPKSP	Virtual - gratuito
Curso	Hydro-BID: Herramienta para el manejo y planificación del recurso hídrico en América Latina y el Caribe	Banco Interamericano de Desarrollo	-	https://bit.ly/423oc7J	Virtual
Curso	Curso en Gestión Integral del Agua Urbana	Euroinnova International Online Education	España	https://www.euroinnova.mx/curso-gestion-agua#	Virtual
Curso	Gestión de Recursos Hídricos	Euroinnova	-	https://www.euroinnova.co/curso-gestion-recursos-hidricos#	Virtual
Curso/especialización	Experto Universitario en Recursos Hídricos y Sostenibilidad del Agua Urbana	Tech Institute School of Engineering México	México	https://bit.ly/3Mu2t2V	Virtual
Diploma	Diploma de Especialista Universitario en Gestión de Recursos Hídricos	Universidad de Salamanca, Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Agua	España	https://cidta.usal.es/aulavirtual/hidricos.html	Virtual
Doctorado	Doctorado en Recursos Hídricos y Energía para la Agricultura	Universidad de Concepción	Chile	https://postgrado.udec.cl/programas/programa/doctorado/4243	Presencial
Doctorado	Doctorado en Hidrología y Gestión de los Recursos Hídricos	Universidad Alcalá, IMDEA Agua y Universidad Rey Juan Carlos	España	https://master-universitario-hidrologia.web.uah.es/doctorado.htm	Presencial
Doctorado	Doctorado en Filosofía con opción a Manejo y gestión integral de cuencas	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)	Costa Rica	https://www.catie.ac.cr/oferta-academica/doctorado/	Presencial

	hidrográficas y recursos hídricos				
Especialización	Especialización en Recursos Hídricos	Universidad Católica de Colombia	Colombia	https://bit.ly/3MujkT_u	Presencial
Maestría	Maestría en Manejo de Cuencas Hidrográficas	Universidad Nacional de la Plata, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales	Argentina	https://ceide.unlp.edu.ar/maestria-en-manejo-integral-de-cuencas-hidrograficas-fcayf/	Presencial
Maestría	Master en Hidrología y Gestión de los Recursos Hídricos	Universidad Alcalá, IMDEA Agua y Universidad Rey Juan Carlos	España	https://master-universitario-hidrologia.web.uah.es/semipresencial.htm	Presencial y semi-presencial
Maestría	Master en Hidrología y Gestión de Recursos Hídricos	INESEM Business School	España	https://www.inesem.pe/Master-Hidrologia-Y-Gestion-Recursos-Hidricos	Virtual
Maestría	Master en Ciencia Tecnología y Gestión del Agua	Universidad de Salamanca, Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Agua	España	https://cidta.usal.es/aulavirtual/master.htm	Virtual
Maestría	Maestría en Manejo y Gestión de Cuencas Hidrográficas	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)	Costa Rica	https://www.catie.ac.cr/oferta-academica/maestrias/	Virtual
Maestría	Maestría Científica Internacional en Manejo y Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)	Costa Rica	https://www.catie.ac.cr/oferta-academica/maestrias/	Presencial
Maestría	Maestría en Hidrogeología y Manejo de Recursos Hídricos	Universidad de Costa Rica	Costa Rica	https://bit.ly/422tAbk	Presencial
Maestría	Máster Universitario en Ciencia y Gestión Integral del Agua	Universidad de Barcelona	España	https://universitats.gencat.cat/es/detalls/oferta/4579-Ciencia-i-Gestio-Integral-de-lAigua	Presencial
Maestría	Master en Ingeniería y Gestión Medioambiental, Especialista Universitario en Gestión Integral de Aguas	Universidad de Valencia	España	https://bit.ly/3q8ZDc_p	Presencial
Maestría	Máster en Gestión Eficiente del Agua Urbana	Universidad Politécnica de Valencia	España	https://bit.ly/3MyXtd_m	Virtual
Maestría	Maestría en Gestión Integrada de Recursos Hídricos	Universidad de El Salvador	El Salvador	https://bit.ly/3q9qi8_p	Presencial
Maestría	Maestría en Gestión del Agua	Escuela de Organización Industrial	España	https://bit.ly/45v8FR_g	Presencial
Maestría	Master en Ingeniería y Gestión Medioambiental (con módulo	Escuela de Organización Industrial	España	https://bit.ly/45oJqQ_d	Semipresencial

	de agua y recursos hídricos en su programa)				
Maestría	Maestría en Gestión de los Recursos Hídricos	Pontificia Universidad Católica del Perú	Perú	https://posgrado.pucp.edu.pe/maestria/gestion-de-recursos-hidricos/	Semipresencial
Maestría	MBA en Gestión Integral del Agua	Universidad Peruana Cayetano Heredia	Perú	https://bit.ly/3lyMqzK	¿Semipresencial ?
Maestría	Maestría en Ciencias de la Ingeniería para la Gestión de los Recursos Hídricos	Universidad de Cuenca	Ecuador	https://bit.ly/45uovLy	Presencial
Maestría	Maestría en Recursos Hídricos (menciones en Gestión e Ingeniería del Riego y Gestión e Ingeniería de Agua Potable y Saneamiento)	Universidad Politécnica Salesiana	Ecuador	https://www.ups.edu.ec/mrh	Presencial
Maestría	Maestría en Gestión Integrada de los Recursos Hídricos	Universidad Nacional de Córdoba, Universidad Nacional de Cuyo y Universidad Nacional del Litoral	Argentina	https://bit.ly/3lCswUE	Presencial
Maestría	Maestría en Gestión Integrada de los Recursos Hídricos	Universidad del Valle	Colombia	https://bit.ly/3MwwgzB	Presencial
Maestría	Maestría en Desarrollo Sustentable, Énfasis en Gestión de Servicios Públicos de Agua y Saneamiento Ambiental	Universidad del Valle	Colombia	http://eicg.univalle.edu.co/postgrado/mds/enfasis-gspasa	Presencial
Maestría	Maestría en Recursos Hídricos con Orientación en Hidrogeología	Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH)	Honduras	https://bit.ly/3OBSh1y	Presencial
Maestría	Máster en Ciencia y Tecnología de la Sostenibilidad/Maestría en Gestión de los Recursos Hídricos (doble grado)	Universidad Politécnica de Cataluña y Pontificia Universidad Católica del Perú	España y Perú	https://bit.ly/45Eq8xk	Presencial
Maestría	Máster en Cambio Climático, Carbono y Recursos Hídricos	Universidad Pablo de Olavide, de Sevilla	España	https://bit.ly/45pGseu	Semipresencial
Maestría	Maestría en Manejo Integral de Recursos Hídricos	Universidad de la Costa	Colombia	https://www.cuc.edu.co/maestria-en-recursos-hidricos	Presencial
Maestría	Maestría en Gestión Sostenible del Agua	Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano	Colombia	https://bit.ly/45oJ8ZD	Presencial
Maestría	Maestría en Gestión de Cuencas Hidrográficas	Universidad Santo Tomás Abierta y a Distancia	Colombia	https://bit.ly/45vKUYX	Virtual
Maestría	Maestría en Recurso Hídrico Continental	Universidad La Salle	Colombia	https://www.lasalle.edu.co/maestria-en-recurso-hidrico-continental	Presencial

Maestría	Master en Hidrología y Gestión de Recursos Hídricos	Euroinnova	-	https://bit.ly/43mRkb7	Virtual
Maestría	Maestría Regional Centroamericana en Ciencias del Agua con énfasis en Calidad de agua	Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua	Nicaragua	https://cira.unan.edu.ni/index.php/descripcion-del-programa/	Presencial
Maestría	Maestría en Recursos Hídricos	Universidad Nacional de La Pampa	Argentina	https://bit.ly/3opDSZz	Presencial
Maestría	Maestría en Gestión del Agua	Universidad de Buenos Aires, Centro Transdisciplinario del Agua -Facultad de Ciencias Veterinarias	Argentina	http://www.fvet.uba.ar/?q=maestrias#agua	Presencial
Maestría	Máster en Recursos Hídricos y Medio Ambiente	Universidad de Málaga	España	https://www.uma.es/master-en-recursos-hidricos-y-medio-ambiente/	Presencial

Las alternativas de programas similares que se pueden encontrar en la República Mexicana se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 3. Programas docentes en gestión del agua a nivel nacional

Programa	Institución	Entidad federativa	Modalidad	Orientación	URL
Maestría en Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas	Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ)	Querétaro	Escolarizada	¿Profesionalizante?	https://bit.ly/3IDq8wH
Maestría en Gestión Integral del Agua	El Colegio de la frontera Norte (COLEF)	Nuevo León	Escolarizada	Investigación	https://www.colef.mx/posgrado/programasdeposgrado/magia/
Maestría en Gestión Sustentable del Agua	El Colegio de San Luis (COLSAN)	San Luis Potosí	Escolarizada	Investigación y profesionalizante	https://www.colsan.edu.mx/p/maresa/index.php
Maestría en Ciencias y Tecnología del Agua	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)	Morelos	Escolarizada	Investigación	https://bit.ly/3MTAKu8
Maestría en Ciencias y Tecnología del Agua (con especialidad en Gestión Integrada de Recursos Hídricos)	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)	Morelos	A distancia, virtual	¿Profesionalizante?	https://bit.ly/3q2AVKt
Maestría en Ciencias del Agua	Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. (CICY)	Yucatán	Escolarizada	Investigación	https://www.cicy.mx/posgrado-en-ciencias-del-agua/maestria
Maestría en Ciencias del Agua	Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), a través del Instituto Interamericano de	Estado de México	Escolarizada	Investigación	http://iitca.uaemex.mx/cira/posgrados/maestria

	Tecnología y Ciencias del Agua				
Maestría en Tecnología y Gestión del Agua	Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP)	San Luis Potosí	¿Escolarizada?	¿Investigación y profesionalizante?	https://www.ingenieria.uaslp.mx/ciep/Paginas/Agua/581#gsc.tab=0
Maestría en Ingeniería del Agua y la Energía	Universidad de Guadalajara (UdG)	Jalisco	Escolarizada	Profesionalizante	https://bit.ly/3MTQ7ma
Maestría en Ciencias en Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas	Universidad Autónoma de Tlaxcala (UATx)	Tlaxcala	¿Escolarizada?	¿Investigación y profesionalizante?	https://uatx.mx/oferta/maestrias/cuencashidrograficas
Doctorado en Seguridad Hídrica	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)	Morelos	Escolarizada	Investigación	https://bit.ly/3Ov4NbZ

3. OBJETIVOS

3.1 General

Elevar los niveles de calificación técnica y científica de las personas interesadas o involucradas en la gestión del agua a nivel local, nacional e internacional.

3.2 Particulares

- Crear un espacio de reflexión teórica y práctica sobre la gestión de recursos hídricos, así como impulsar el fortalecimiento de redes de colaboración entre personas expertas locales, nacionales y del extranjero.
- Desarrollar proyectos de investigación que contribuyan a resolver las problemáticas relacionadas con el agua y a sensibilizar a la población sobre la importancia de este recurso estratégico.
- Profesionalizar y especializar a personas que laboran en el sector público, privado y social en temas relacionados con la gestión integral del agua.

4. PERFILES DE INGRESO Y EGRESO

4.1 Población objetivo

Personas egresadas de licenciatura de distintas disciplinas en el país o en el extranjero que tengan interés en el estudio o práctica profesional de la gestión de

los recursos hídricos. Se valora especialmente la experiencia en la administración del agua en dependencias gubernamentales, consejos de cuencas, comisiones técnicas de acuíferos y asociaciones de usuarios, así como en organizaciones de productores, empresas privadas y organismos no gubernamentales que trabajan temas relacionados con el agua.

4.2 Perfil de 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.
- Manejo del idioma inglés, a nivel de comprensión de lectura.

4.3 Perfil de egreso

Se esperaría que el egresado comprenda, adquiera y fortalezca todas o algunas de las siguientes capacidades:

1. **Capacidad de entender y modelar** problemas de gestión específicos en el marco sistémico del ciclo socioecológico del agua.
2. **Capacidad de proponer** programas y políticas de gestión pública y privada del agua para usos sectoriales en un ambiente complejo y de escasez del recurso hídrico.
3. **Capacidad de proponer** políticas públicas de gestión integral y sustentable del recurso hídrico.
4. **Capacidad para analizar** iniciativas de gestión desde una visión ecosistémica; considerando el impacto a la vida acuática, zonas riparias y fauna silvestre; proponiendo extracción de agua en armonía con el medio ambiente.
5. **Capacidad de proponer** diseños institucionales para el derecho humano al agua y saneamiento. Atendiendo el ciclo urbano del agua, desde su captación al tratamiento, y la eventual devolución a un medio natural.
6. **Capacidad de integrar y elaborar** un análisis crítico de un sistema de

gestión del agua privado o público.

5. PLAN CURRICULAR Y DESCRIPCIÓN DE CURSOS

El plan curricular está diseñado para ajustarse a un formato de enseñanza híbrido, es decir, en modalidad presencial y también virtual. Se sustenta en tres ejes de enseñanza: teórico (con vertientes socioecológica y político-económica), metodológico y para la obtención del grado (titulación); tal como se desarrolla en el siguiente mapa curricular.

Tabla 4. Mapa Curricular de la Maestría en Gestión del Agua (Profesionalizante escolarizada), por semestre y eje de enseñanza

Semestre	Eje Teórico		Eje Metodológico	Eje Titulación
	Socio-ecológico	Político-económico		
1ero	Sustentabilidad del Agua y Sistemas Socio-Ecológicos	Modelos de Gestión del Agua	Análisis de Datos 1	Lectura crítica de textos
2do	Agua y Sociedad	Gobernanza y Políticas Públicas de Agua	Análisis de Datos 2	Redacción de textos
3ro	Temas selectos (optativos)	Aspectos económicos y administrativos de la gestión del agua	Sistemas de Información Geográfica	Seminario de titulación I
4to	Gobernanza e instituciones adaptativas para el cambio global		Trabajo de campo	Seminario de titulación II

La carga total de horas por curso del programa que se propone es de 420 horas, cuya distribución se observa en la tabla 5.

Tabla 5. Horas de clase por materia y semestre

Materia	Horas clase	Créditos
Sustentabilidad del Agua y Sistemas Socio-Ecológicos	30	6
Modelos de Gestión del Agua	30	6
Análisis de Datos 1	30	6
Lectura crítica de textos	24	5
Total (1er semestre)	114	23
Agua y Sociedad	30	6
Gobernanza y Políticas Públicas de Agua	30	6
Análisis de Datos 2	30	6
Redacción de textos	24	5
Total (2do semestre)	114	23
Aspectos económicos y administrativos de la gestión del agua	30	6
Sistemas de Información Geográfica	30	6
Temas selectos (optativos)	18	2
Seminario de titulación I	24	5
Total (3er semestre)	102	19
Gobernanza e instituciones adaptativas para el cambio global	30	6
Trabajo de campo	30	6
Seminario de titulación II	30	7
Total (4to semestre)	90	19
Total (todos los semestres)	420	84

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

Nombre:

Sustentabilidad del Agua y Sistemas Socio-Ecológicos

Descripción:

Desde la perspectiva de sistemas, el estudiante deberá de ser capaz de construir un modelo conceptual gráfico que ubique la GIA dentro de la intersección de tres sistemas: Social, económico y biofísico (ambiental); o Sistemas Socio-Ecológicos (SSE). Desde este enfoque se busca que el estudiante comprenda conceptos tales como: resiliencia, interconexión, adaptabilidad, perturbación, cambios de estado, transiciones, umbrales, estabilidad, caos y complejidad; con el objetivo de ampliar la visión del estudiante ante el reto que enfrenta la GIA. Además del abordaje teórico-conceptual el estudiante elaborará en forma gráfica diagramas causales de SSE, modelos de estados y transiciones, modelos de cajas y flujos. Los procesos de globalización han incrementado el número de interacciones y vínculos entre diversos actores sociales y procesos económicos, políticos, sociales; desde la perspectiva de los SSE se busca que el estudiante desarrolle una visión general, extensa y diversa, de los problemas locales.

Bibliografía básica

- Arrojo, P. (2015). I - *Punto de partida: El reto de integrar valores y principios ecológicos, sociales y éticos*. En: El agua: Perspectiva ecosistémica y gestión integrada. Leandro del Moral Ituarte, Pedro Arrojo Agudo y Tony Herrera Grao (Coordinadores). Fundación Nueva Cultura del Agua.
- Berkes, F., Colding, J., y Folke, C. (Eds.). (2003). *Navigating social-ecological systems: Building resilience for complexity and change*. Cambridge University Press.
- Bestelmeyer, B.T., Brown, J. R., Havstad, K. M., Alexander, R., Chavez, G. y Herrick, J. E. (2003). Development and Use of State-and-Transition Models for Rangelands. *Journal of Range Management*, 56 (2), 114-126. <http://www.jstor.org/stable/4003894>
- Bestelmeyer, B. T., Moseley, K., Shaver, P. L., Sanchez, H., Briske, D. D. y Fernandez-Gimenez, M. E. (2010). Practical Guidance for Developing State-and-Transition Models. Society for Range Management. <http://pubag.nal.usda.gov/pubag/downloadPDF.xhtml?id=58528&content=PDF>

- Cabello, V., Willaarts, B. A., Aguilar, M., y Del Moral, L. (2015). River basins as social-ecological systems: linking levels of societal and ecosystem water metabolism in a semiarid watershed. *Ecology and Society*, 20(3). <http://www.jstor.org/stable/26270237>
- Fortmann-Roe, S. (2014). Insight Maker: A general-purpose tool for web-based modeling and simulation. *Simulation Modelling Practice and Theory*, 47(2014) 28-45. <https://doi.org/10.1016/j.simpat.2014.03.013>
- García, J.M. (2023). *Teoría y ejercicios prácticos de Dinámica de Sistemas: 2023*.
- McAllister, R. R. J, Abel, N., Stokes, C. J. y Gordon, I. J. (2006). Australian pastoralists in time and space: the evolution of a complex adaptive system. *Ecology and Society*, 11(2): 41. <http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss2/art41/>
- Ostrom, E. (2009). A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems. *Science*, 325(5939), 419-422. <https://doi.org/10.1126/science.1172133>
- Schlager, E., y Blomquist, W. (2008). *Embracing Watershed Politics*. University Press of Colorado.

Nombre:

Modelos de Gestión del Agua

Descripción:

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 CONAGUA 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 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

Fideicomiso de Riesgo Compartido (2002). *Guía técnica para la elaboración de planes rectores de producción y conservación*. SAGARPA.

Jacobo, M. A. y Saborío, E. (2004). *La gestión del agua en México. Los retos para el desarrollo sustentable*. Universidad Autónoma Metropolitana; Miguel Ángel Porrúa.

Sánchez, J. L. (2005). La Gestión Integrada a partir de la Cuenca Hidrográfica. *Revista Electrónica de la Red de Manejo de Cuencas Hidrográficas para Latinoamérica y El Caribe*, 1(2).

World Water Council (2006). *Empowerment and Democratisation Brief*. Work Papers, 4th World Water Forum, Mexico.

World Water Council (2006). *Implementing Integrated Water Resources Management*. Work Papers, 4th World Water Forum, Mexico.

Nombre:

Análisis de Datos 1

Descripción:

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. Se abordarán temas de probabilidad que enfocados hacia modelos aplicados a la toma de decisiones. Utilizando programas computacionales de libre acceso como R y RStudio Cloud, se espera que el estudiante sea capaz de:

- Crear bases de datos con diversas estructuras y fuentes.
- Manejar, transformar y crear nuevas variables.
- Realizar un análisis descriptivo.
- Construir elementos gráficos para la visualización rápida de los datos.
- Comprender e interpretar análisis básico de estadística inferencial paramétrica y no paramétrica.
- Saber explicar y conocer la importancia de realizar pruebas de significancia estadística.
- Elaborar ejercicios de asociación entre variables, tales como tablas de contingencia, matrices de correlación y regresión lineal simple.

Aprender el uso básico del programa computacional requerirá de trabajo extra de parte del estudiantado, pero este curso contará con una o varias personas que asesorarán técnicamente al estudiantado, específicamente en las dudas relacionadas con el manejo del programa R y RStudio Cloud.

Bibliografía básica

Andrews, M. (2021). *Doing Data Science in R: An Introduction for Social Scientists*. SAGE Publications.

Jones, J. S. y Goldring, J. (2021). *Exploratory and Descriptive Statistics*. SAGE Publications.

R Core Team (2022). R: A language and environment for statistical computing. *R Foundation for Statistical Computing*. <https://www.R-project.org/>.

- Rodríguez, J. (2022). *Análisis de datos ecológicos y ambientales: Aplicaciones con el programa R*. Ediciones Diaz de Santos S.A.
- Slater, L. J., Thirel, G., Harrigan, S., Delaigue, O., Hurley, A., Khouakhi, A., Prosdocimi, I., Vitolo, C., y Smith, K. (2019). Using R in hydrology: a review of recent developments and future directions. *Hydrology and Earth System Sciences*, 23(7), 2939–2963. <https://doi.org/10.5194/hess-23-2939-2019>
- Wickham, H., y Golemund, G., (2017). *R for Data Science*. O'Reilly Media, Inc.
- Zambrano-Bigiarini, M. (2020). *HydroTSM: Time Series Management, Analysis and Interpolation for Hydrological Modelling*. R package version 0.6-0 [software]. <https://github.com/hzambran/hydroTSM>. DOI:10.5281/zenodo.839864.

Nombre:

Lectura Crítica de Textos (académicos)

Descripción:

Una de las actividades que consume más tiempo y esfuerzo en el proceso de elaboración de una tesis o tesina es la revisión de literatura. Suele ser un comentario y recomendación recurrente de quienes leen y revisan la tesis o tesina al estudiantado el hacer una revisión más profunda y exhaustiva de la literatura. La revisión de literatura conlleva un proceso sistematizado de acopio de información de diversas fuentes y la lectura crítica de textos académicos, reportes, artículos de periódico, entre otros, es una habilidad que suele tomarse por dada. Es decir, se hace el supuesto de que el alumnado la posee y conoce.

El supuesto anterior se vuelve todavía más débil si se consideran el currículo y trayectoria profesional tan diversa del alumnado que ingresa a una maestría profesionalizante. Primero, una porción importante de él no está familiarizada con escribir y defender una tesis o tesina. Segundo, no siempre se posee experiencia en el proceso de producción científica y académica. Por último, aun entre personal académico, la revisión de literatura se hace en ocasiones de forma errática y desordenada.

Sin embargo, existen metodologías que dan orden, dirección y sentido a este proceso. Este curso busca proveer al estudiante con esa hoja de ruta para poder compilar sistemáticamente las fuentes de información que sustenten su trabajo de investigación. Y, más allá de cumplir con completar el trabajo de tesis/tesina, desarrolla la habilidad y capacidad del alumno para informar y argumentar cualquier tema específico de su interés.

Se hará uso de programas de libre acceso tales como: Google Académico, Zotero, Google Docs, Google Chrome, Obsidian; se discutirán temas como: mapas mentales, estilos bibliográficos, plagio académico y el uso de generadores de textos con inteligencia artificial como Bard, ChatGPT y otros. El objetivo es crear un sistema que el alumno pueda seguir estructurando y alimentando a través de toda su vida profesional. Se espera que el estudiante, a partir de su tema de interés, aplique y desarrolle lo aprendido en el curso. Con ejercicios y entregas parciales (tareas) y una presentación final.

Bibliografía básica

- Ahrens, S. (2017). *How to take smart notes: one simple technique to boost writing, learning and thinking - for students, academics and nonfiction book writers*. Independent Publishing Platform.
- Ahrens, S. (2020). *El método Zettelkasten: Cómo tomar notas de forma eficaz para impulsar la escritura y el aprendizaje de estudiantes, académicos y escritores de no ficción*. Independent Publishing Platform.
- Blair, L. (2016). *Writing a Graduate Thesis or Dissertation*. Sense Publishers. Recuperado de <https://doi.org/10.1007/978-94-6300-426-8>
- Díaz Caballero, J. R. (2016). La ciencia nacional. *Revista Cubana de Ingeniería*, VII (1), 0-00.
- Efron, S. E., y Ravid, R. (2019). *Writing the literature review: A practical guide*. The Guilford Press.
- Fink, A. (2014). *Conducting research literature reviews: From the internet to paper* (Fourth Edition). SAGE.
- Graff, G., y Birkenstein, C. (2017). *"They say/I say": the moves that matter in*

- persuasive writing* (Third Edition). W.W. Norton & Company.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta edición). McGraw-Hill.
- Kadavy, D. (2021). *Digital Zettelkasten: Principles, Methods and Examples*. Kadavy Inc.
- Kelly, B. (2013). *Evernote essentials*. Brett Kelly Media, Inc.
- Lipman, M. (1987). Critical Thinking: What can it be? *Analytic Teaching and Philosophical Praxis*, 8(1).
- McClain, M. y Roth, J. D. (1999). *Schaum's quick guide to writing great essays*. McGraw-Hill.
- Pacheco-Vega, R. (2016, junio 17). *Synthesizing different bodies of work in your literature review: The Conceptual Synthesis Excel Dump (CSED) technique*. Recuperado 29 de noviembre de 2021, de Raul Pacheco-Vega, PhD website: <http://www.raulpacheco.org/2016/06/synthesizing-different-bodies-of-work-in-your-literature-review-the-conceptual-synthesis-excel-dump-technique/>
- Pacheco-Vega, R. (2017, abril 28). *How to undertake a literature review*. Recuperado 29 de noviembre de 2021, de Raul Pacheco-Vega, PhD website: <http://www.raulpacheco.org/2017/04/how-to-undertake-a-literature-review/>
- Pacheco-Vega, R. (2017, mayo 13). *They Say/I Say: The Moves that Matter in Academic Writing (my reading notes)*. Recuperado 29 de noviembre de 2021, de Raul Pacheco-Vega, PhD website: <http://www.raulpacheco.org/2017/05/they-say-i-say-the-moves-that-matter-in-academic-writing-my-reading-notes/>
- Pacheco-Vega, R. [@raulpacheco] (2020, febrero 3) *Para mi Twitter hispanoparlante: mi siguiente hilo es sobre las diferencias entre "marco conceptual", "marco teórico", y "marco analítico. En ésta casa no se usa la frase "aparato crítico" (y cómo me encantaría que se eliminara del argot académico. En fin, comencemos... [tuit].* Twitter. <https://twitter.com/raulpacheco/status/1224537932511502336>
- Walton, H. (2022). *Pensamiento Crítico: Utiliza modelos mentales para desarrollar tomas de decisiones efectivas y habilidades de resolución de problemas. Supera los obstáculos cognitivos y las falacias en los sistemas para pensar con claridad en tu vida cotidiana*. Edición PublishDrive (17 mayo 2022).

White, B. (2011). *Mapping your thesis: The comprehensive manual of theory and techniques for masters and doctoral research*. ACER Press.

Nombre:

Gobernanza y Políticas Públicas de Agua

Descripción:

El objetivo es que el alumnado comprenda los distintos conceptos, estructuras y procesos de toma de decisiones en torno a la gestión integral del agua en países latinoamericanos, con énfasis en México.

Temario básico del curso:

1. Gobernanza del agua. Conceptos, estructuras y procesos.
2. Gobernanza democrática para la sustentabilidad de proyectos hídricos.
3. Diseño de políticas públicas de agua.
4. Implementación de políticas públicas de agua.
5. Marco institucional de la gobernanza del agua en México.
6. Experiencias latinoamericanas de gobernanza del agua.
7. Un marco aplicado para la gobernanza y políticas públicas de agua en contextos transdisciplinares.

Como los alumnos y alumnas tendrán diferentes bases disciplinares, se fomentará un diálogo transdisciplinar con el fin de identificar las principales oportunidades y restricciones institucionales para una adecuada gobernanza del agua. Se analizarán casos de distintos países latinoamericanos para analizar las diferencias y coincidencias de los marcos institucionales, así como de sus repercusiones en las políticas públicas.

La dinámica exigirá que el estudiantado exponga casos de estudio para nutrir la discusión en el aula. El eje conductor del curso será un planteamiento teórico inicial, el cual permitirá discutir distintas experiencias bajo un mismo enfoque. Se espera que las comparaciones de los distintos casos analizados generen en los alumnos un

pensamiento crítico acerca de las oportunidades para mejorar la gobernanza y políticas públicas de agua en distintos contextos.

Bibliografía básica

- Aboites, L. (2009). *La decadencia del agua de la nación. Estudio sobre la desigualdad social y cambio político en México, segunda mitad del siglo XX*. El Colegio de México.
- Aguilar-Barajas, I., Mahlkecht, J., Kaledin, J., Kjellén, M. y Mejía-Betancourt, A. (2015). *Water and Cities in Latin America. Challenges for sustainable development*. Routledge.
- Bakker, K. (2010). *Privatizing water: governance failure and the world's urban water crisis*. Cornell University Press, Ithaca.
- Bardach, E. (1993). *Problemas de la definición de problemas en el análisis de políticas*. En Aguilar, Luis F., Problemas Públicos y Agenda de Gobierno. Fondo de Cultura Económica.
- Dror, Y. (1983). *Public policy making reexamined*. Transaction Publishers.
- Edelenbos J., Bressers N. y Scholten P. (2013). *Water Governance as Connective Capacity*. Ashgate, Farnham Surrey.
- Hardin, G. (1968). The tragedy of the commons. *Science*, new series, 162 (3859).
- Kooiman, J. (1993). *Modern governance. New government-society interactions*. SAGE Publications, London.
- Lasswell, H. (1951). *The Policy Orientation*. En Lasswell, Harold D. and Lerner, Daniel (eds.) *The Policy Sciences: recent developments in scope and method*, 3-15. Stanford University Press.
- Lindblom, C. (1959). The Science of "Muddling Through". *Public Administration Review*, 19(2), 79-88.
- Meinzen-Dick, R. (2007). Beyond panaceas in water institutions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(39), 15200-15205.
- North, D. (1990). *Institutions, institutional change and economic performance. Political Economy of Institutions and Decisions*. Cambridge University Press.
- Ostrom, E. (2000). *El gobierno de los bienes comunes: la evolución de las instituciones de acción colectiva*. Fondo de Cultura Económica.

Swyngedouw, E. (2015). *Liquid Power: Contested Hydro-Modernities in Twentieth-Century Spain*. MIT Press.

Nombre:

Agua y Sociedad

Descripción:

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, binacional y global, los programas de educación ambiental vinculados al manejo del agua que se implementan en regiones específicas, y el empleo de nuevos enfoques 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. A su vez, 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 zonas fronterizas, 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 las ciudades. 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, N. (1999). Social vulnerability to climate change and extremes in coastal Vietnam. *World Development* 27(2), 249-269. [https://doi.org/10.1016/S0305-750X\(98\)00136-3](https://doi.org/10.1016/S0305-750X(98)00136-3)
- Brown, C. y Mumme, S. (2000). Applied and Theoretical Aspects of Binational Watershed Councils (Consejos de Cuencas) in the US-Mexico Borderlands. *Natural Resources Journal*, 40(4), 895-929. <https://digitalrepository.unm.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1620&context=nrj>
- Mazari, M., Jiménez, B. y López, Y. (2005), *El agua y su impacto en la salud pública*. El Colegio de México.
- Peña, F. (2004), *Los pueblos indígenas y el agua. Desafíos del siglo XXI*. El Colegio de San Luis.
- Project Water Education for Teachers (2005). *Descubre una cuenca: El río Colorado*. IMTA-WET.
- Soares, D., Vázquez, V., Serrano, A. y De la Rosa, A. (2006), *Gestión y cultura del agua*. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua; Colegio de Posgraduados en Ciencias Agrícolas.
- World Water Council (2006), *The Right to Water. From concept to implementation*. WWC.

Nombre:

Análisis de Datos 2

Descripción:

El curso se enfoca en el análisis estadístico multivariado. Se busca que el estudiante conozca y aplique las técnicas de regresión, regresión lineal múltiple y regresión

logística, utilizando el software estadístico R. Se espera que el estudiante aprenda como preparar los datos para implementar un modelo y pueda interpretar de manera correcta los resultados de regresión, entendiendo las posibles limitaciones de los modelos aplicados. También se verá como estas técnicas se pueden aplicar ya sea, desde un enfoque de análisis estadístico, o bien, como modelos de aprendizaje automatizado. A su vez, se revisarán los temas de análisis factorial y *clustering*, como herramientas que permiten el manejo e interpretación de datos multivariados.

Bibliografía básica

Agresti, A. y Finlay, B. (2009). *Statistical methods for the social sciences* (Vol. 207). Pearson Prentice Hall.

Gordon, R. A. (2015). *Regression analysis for the social sciences*. Routledge.

Hair, J. F. (2009). *Multivariate data analysis*.

Hill, R. C., Griffiths, W. E., & Lim, G. C. (2018). *Principles of econometrics*. John Wiley & Sons.

Navarro, D. (2013). *Learning statistics with R*. Lulu.com.

Nombre:

Redacción de Textos

Descripción:

La redacción plantea uno de los desafíos más complejos en la actualidad para los profesionales que buscan mejorar sus competencias y rendimiento laboral. Es fundamental poder redactar informes, oficios, comunicados y otros documentos de trabajo de manera clara, precisa y respetando las reglas gramaticales y una estructura lógica. Sin embargo, la redacción de una tesina o tesis presenta un desafío distinto en comparación con los textos comúnmente generados en el ámbito profesional.

La revisión de literatura desempeña un papel fundamental en una tesina o tesis, involucrando una lectura crítica y la gestión de la bibliografía, notas y evidencias. Esta etapa es seguida por la redacción estructurada de ideas respaldadas por citas

y referencias. Es de vital importancia que las revisiones de literatura se redacten de manera profesional y con una estructura clara.

Es esencial que el estudiante escriba teniendo en cuenta al lector potencial, así como a los revisores o evaluadores, reconociendo que se está adentrando en una conversación experta y/o científica en la que ya se han realizado avances significativos y se han discutido diversos aspectos. Al redactar, se debe tener presente que se está construyendo sobre un conocimiento existente y se está contribuyendo a una conversación en curso.

En esta asignatura, se espera que los estudiantes adquieran una comprensión mínima de la estructura de un escrito oficial, un documento de política pública, una tesis o tesina, además de recordar las reglas básicas de redacción. Se espera que, en este curso, los estudiantes partan del proyecto de lectura y gestión de notas y fuentes bibliográficas iniciado en el curso de "lectura crítica de textos académicos" realizado en el primer semestre.

Bibliografía básica

Burón, J. (2002). *Enseñar a Aprender: Introducción a la metacognición*. Ediciones Mensajero.

Díaz, F. y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. Mc Graw-Hill.

Parodi, G. (1999). *Relaciones entre lectura y escritura: Una perspectiva cognitiva discursiva*. Ediciones Universitarias de Valparaíso.

Polo, M. (2004). *Cambio y Reforma Curricular* [ponencia]. Jornadas de Currículo, Barquisimeto.

Puente, A. (1991). *Comprensión de la lectura y acción docente*. Fundación Germán Sánchez Ruipérez.

Ríos, P. (2004). *La Aventura de Aprender*. Cognitus, C.A.

Sánchez, M. y Nube, S. (2003). *Metodología Cualitativa en la Educación (Compendio)*. Candidus 1, Cuadernos Monográficos. Candidus Editores Educativos, C.A; Cindae.

Graff, G., y Birkenstein, C. (2017). *"They say/I say": the moves that matter in*

persuasive writing (Third Edition). W.W. Norton and Company.

Nombre:

Aspectos económicos y administrativos de la gestión del agua

Descripción:

En este curso se plantea la importancia del razonamiento económico en el análisis de problemas 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 países con problemas de estrés hídrico.

Se revisará el concepto de externalidad como elemento 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 el análisis de costo-beneficio, y su aplicación a proyectos hídricos. Se discutirá especialmente el tema del valor económico del agua y se planteará una visión general de sus usos consuntivos.

En el curso también se analizan 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 y se analizan 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 plantean conceptos teóricos como el nivel económico de fuga y el costo marginal del agua para evaluar la rentabilidad de las posibles soluciones al abasto. 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.

Bibliografía básica

Agthe, D., Billings, B. y Buras, N. (2003). *Managing Urban Water Supply*. Kluwer.

Anderson, T. y Leal, D. (2015). *Free Market Environmentalism for the Next Generation*. Palgrave Macmillan.

Berg, S. (2013). *Best practices in regulating State-owned and municipal water utilities*. Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC).
<https://repositorio.cepal.org/handle/11362/4079>

Block, W. y Nelson, P. (2015). *Water Capitalism*. Lexington Books. Boardman,

A. (2006) *Cost-Benefit Analysis. Concepts and practice*. Pearson.

Gutiérrez, M., De Regules, J. y Noria, G. (s.f.) *Guía para Organismos Operadores de Agua*. Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental AC.

Murphy, R. (2015) *Lecciones para el joven economista*. Mises Institute.

Ramos, S. (2004), *Mercados de agua*. IMTA, México.

Tietenberg, T. (2004). *Environmental Economics and Policy*. Pearson.

Ochoa, L. y Bourguett, V. (2004). *Reducción Integral de Pérdidas de Agua Potable*. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

Salazar, A. (2016). *Fugas de Agua y Dinero: Factores políticos- institucionales que inciden en el desempeño de los organismos operadores de agua potable en México*. El Colegio de Sonora.

Salazar, A. (2021). *El agua en las ciudades del norte y Bajío de México: capacidad institucional y desempeño*. El Colegio de Sonora.

Nombre:

Seminario de Titulación I y II

Descripción:

Estos cursos proporcionan las herramientas necesarias para desarrollar un trabajo

de investigación que se presentará en forma de tesina/tesis. Incluyen sesiones de tipo seminario que brindan asesoramiento personalizado y fomentan la discusión en grupo para elaborar el anteproyecto de investigación y revisar regularmente los avances realizados. Al finalizar, la tesina/tesis deberá ser defendida ante un comité evaluador para obtener el grado correspondiente. La tesina/tesis debe abordar una solución a un problema específico relacionado con el agua o una cuenca hidrológica, analizar un tema relevante para la gestión integrada de los recursos hídricos, o plantear una propuesta para mejorar el suministro de agua en una localidad, el uso de un cuerpo de agua o la utilización del líquido en una actividad o región particular. Además, deberá incluir las dimensiones ambiental, social y económica del fenómeno descrito.

Se presentarán los enfoques innovadores para la gestión integrada de cuencas hidrológicas, con un énfasis especial en los enfoques transdisciplinarios. Estos enfoques reconocen que la gestión de cuencas es un proceso constructivo que está vinculado a la identidad, valores y emociones humanas, y que su resultado es una visión que integra todos los intereses de la sociedad. También se abordarán enfoques que consideran que esta gestión debe incluir elementos fundamentales, como el análisis de los actores sociales, los mercados, el marco institucional, los servicios ambientales y las cuatro formas de capital (natural, físico, humano y social), así como las interacciones entre ellos.

Bibliografía básica

Da Silva, D. (2000). *Paradigma Transdisciplinar: una perspectiva metodológica para el diagnóstico ambiental*, en Philippi, Arlindo (Ed.), *Interdisciplinarietà en ciencias ambientais*. Signus.

Diamond, J. (2005). *Collapse. How societies choose to fail or succeed*. Penguin Books.

González, I. (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, D. (1990). *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*.

Cambridge University Press.

Ostrom, E. (2000). *El gobierno de los bienes comunes. La evolución de las instituciones de acción colectiva*. Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, Universidad Nacional Autónoma de México; Fondo de Cultura Económica.

Nombre:

Temas selectos (optativos)

Descripción:

Estas asignaturas opcionales están diseñadas para brindar flexibilidad en el plan de estudios, con el objetivo de especializar y complementar la formación académica de cada estudiante, permitiéndoles comprender y desarrollar su tema de estudio. Según las necesidades de cada grupo de estudiantes, se propondrán cursos específicos orientados a fortalecer las habilidades y capacidades requeridas para el trabajo de la tesina/tesis. Algunos ejemplos de estos cursos incluyen: Análisis de Políticas Públicas, Taller de Argumentación, Análisis de Datos Cualitativos, entre otros.

Bibliografía básica

La bibliografía dependerá del tema propuesto y la propondrá el o la docente que impartirá el curso.

Nombre:

Sistemas de Información Geográfica

Descripción:

La gestión integral del agua se implementa en un espacio geográfico llamado cuenca hidrológica. En este espacio se extiende el patrón natural (o modificado por el hombre) de drenaje del agua, ríos de amplio caudal, riachuelos o arroyos intermitentes en zonas áridas; también ubicamos cuerpos de agua tales como lagos,

presas, represas, tanques, etc., también es posible ubicar acuíferos y los pozos; usos de suelo; así, la cuenca internaliza externalidades negativas provenientes de fuentes difusas, como la deforestación y el sobre pastoreo; o fuentes puntuales, como ciudades u actividades industriales o mineras.

La cuenca y los acuíferos representan también unidades de manejo y jurisdicciones para la administración de derechos de agua. Por lo tanto, el análisis del espacio es de vital importancia en el manejo de cuencas. Al finalizar este curso, el/la estudiante deberá ser capaz de compilar un Sistema de Información Geográfica, como también saber dónde conseguir capas de cartografía digital en formato de imagen, vectorial o ráster, de calidad y compatibles a su modelo, en sistema de coordenadas y Datum.

Se espera que el alumnado también pueda crear información propia, a través de la fotointerpretación de imágenes de Google Earth. Deberá ser capaz de crear cartografía profesional, a escala, que permita visualizar aspectos relevantes de información geográfica. Se espera que adquiera la habilidad de delimitar una cuenca hidrográfica desde un modelo de elevación digital y estime parámetros diversos.

Para esto nos apoyaremos en programas de uso libre como Quantum GIS, Python, R, Google Earth, Google Earth Engine, Google Colab, entre otros. Aprender el uso básico del programa computacional requerirá de trabajo extra de parte del estudiante, este curso contará con uno o varios asistentes técnicos que asesoren a los estudiantes específicamente en las dudas relacionadas con en el manejo del programa R, RStudio Cloud, Quantum GIS y Google Earth.

Bibliografía básica

Baghdadi, N., Mallet, C., y Zribi, M. (2020). QGIS y aplicaciones en la ordenación del territorio. ISTE Editions Limited.

Comber, L., y Brunsdon, C. (2020). *Geographical Data Science and Spatial Data Analysis: An Introduction in R*. SAGE Publications.

Lawhead, J. (2015). *QGIS python programming cookbook*. Packt Publishing Ltd.

Solórzano, J. y Perilla, G. (2022). *Cómo usar Google Earth Engine y no fallar en el intento* (1a edición). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Nombre:

Gobernanza e instituciones adaptativas para el cambio global

Descripción:

Definido por el Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC) como una alteración de largo plazo en los patrones esperados del clima, el cambio climático tiene manifestaciones diversas a través del planeta, mismas que interactúan con las características físicas, geológicas, ecológicas, sociales, políticas, culturales y económicas de regiones y localidades particulares. Además, el cambio climático se combina interactivamente con otros procesos globales en marcha, tales como la globalización socio-económica y cultural, el comercio internacional, la migración doméstica e internacional, las epidemias globales (pandemias), entre otros.

Se acepta que ambos procesos de magnitud global –el ambiental/climático y el socio-económico- pueden ser desglosados analíticamente con fines de investigación; pero en la vida cotidiana y en el diseño de política pública, son indisolubles. A esta dinámica interactiva entre procesos de cambio climático global y procesos de globalización socio-económica y cultural, la nombramos conjuntamente “cambio global”.

Frente a los problemas originados en los procesos de cambio global, la gobernanza tradicional ha mostrado ser insuficiente. Múltiples investigaciones durante las últimas décadas en todo el mundo han apuntado a una serie de mecanismos y características que muestra un sistema de gobernanza efectivo frente a problemas complejos derivados del cambio global. Estas características y mecanismos incluyen el aprendizaje social, el policentrismo, la redundancia, la flexibilidad, la gestión interactiva multi-escala, perspectivas sistémicas con múltiples puntos de equilibrio, la gestión basada en escenarios, los ciclos adaptativos, entre otros. Estos nuevos mecanismos y propiedades requeridos para responder a nuevos tipos de problemas complejos forman en conjunto un tipo de gobernanza denominado “gobernanza adaptativa”, misma que es objeto de este curso.

En este curso, los y las estudiantes identificarán, analizarán y comprenderán los mecanismos y características que constituyen la gobernanza adaptativa para responder a problemas socio-ecológicos complejos, con el fin de que desarrollen investigaciones que informen nuevas formas de gestión y diseño de políticas públicas encaminadas a resolver dichos problemas en el entorno local y regional. Esto se hará mediante la revisión y discusión de textos y otros materiales teóricos, metodológicos y empíricos, que permitan entender la naturaleza de estos nuevos problemas y que avancen la comprensión de mecanismos y características de gobernanza adaptativa desde el nivel global hacia el regional y local.

Bibliografía básica

- Chaffin, B., Gosnell, H. y Cosens, B. (2014). A decade of adaptive governance scholarship: synthesis and future directions. *Ecology and Society*, 19(3), 56. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-06824-190356>
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC). (2015). *Quinto Informe de Evaluación sobre Cambio Climático. Resumen para responsables de políticas. Impactos, adaptación y vulnerabilidad (versión en español)*. Secciones A y B, 3-25.
- Leichenko, R. y O'Brien, K. (2008). *Environmental Change and Globalization. Double Exposures*. Oxford University Press.
- Ostrom, E. (2000). *El gobierno de los bienes comunes. La evolución de las instituciones de acción colectiva*. Universidad Nacional Autónoma de México; Fondo de Cultura Económica.
- Young, O. (2002). *The Institutional Dimensions of Environmental Change*. MIT Press.
- Young, O. (2008). *Institutions and Environmental Change*. MIT Press.
- Young, O. (2017). *Governing Complex Systems. Social Capital for the Anthropocene*. MIT Press.
- Berkes, F., J. Colding y Carl Folke. (2003). *Navigating Social-Ecological Systems: Building Resilience for Complexity and Change*. Cambridge University Press.

- Ostrom, E. (2009). A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. *Science*, 325(5939), 419-422. DOI:10.1126/science.1172133
- Galaz, V. (Ed.). (2019). *Global Challenges, Governance, and Complexity. Applications and Frontiers*. Edward Elgar Publishing.
- H. Gunderson, y C.S. Holling. (2002). *Panarchy. Understanding Transformations in Human and Natural Systems*. Island Press.
- Walker, B., y Salt, D. (2012). *Resilience Practice. Building capacity to absorb disturbance and maintain function*. Island Press.

Nombre:

Trabajo de campo

Descripción:

El propósito de esta asignatura es que el estudiante lleve a cabo su trabajo de campo e investigación, bajo la guía y supervisión de su director de tesis/tesina. Las actividades pueden incluir entrevistas a personas clave, investigación endocumentos, archivos y hemerotecas, solicitudes de acceso a información pública, entre otras. El tipo de trabajo de campo se acordará con el estudiante de acuerdo con los objetivos establecidos en su tesis/tesina. No se cuenta con financiamiento disponible para el trabajo de campo e investigación, por lo tanto, el estudiante deberá cubrir los costos asociados. Se espera que el director brinde asesoramiento en el análisis de datos, interpretación, discusión, resultados, conclusiones y recomendaciones.

6. CARACTERÍSTICAS DEL PROGRAMA Y REQUERIMIENTOS PARA PARTICIPAR

6.1 Requisitos de admisión

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

1. Llenar el formato de solicitud de admisión.
2. Presentar copia de currículum vitae con documentos probatorios.
3. Presentar copia de certificado de estudios de licenciatura (o equivalente)

4. Presentar copia del título de licenciatura (o equivalente)
5. Disponibilidad de asistencia al 80% de las clases.
6. Envío de un anteproyecto o propuesta de trabajo donde aborde una tema o problema relacionado con la gestión del agua. Se evaluará la capacidad de redacción, síntesis, estructura del manuscrito y presentación escrita de ideas.
7. Revisar los trabajos y líneas de investigación de la planta docente perteneciente al cuerpo académico en gestión integral del agua del COLSON para proponer un futuro asesor o director de tesina/tesis que se acerque a tema propuesto en el anteproyecto sometido en el proceso de admisión.

Los aspirantes extranjeros o que hayan realizado estudios en el extranjero, adicionalmente, deberán considerar lo siguiente:

1. Si el español no es su lengua materna deberán anexar un comprobante de conocimientos avanzados de español emitido por alguna universidad, centro de enseñanza o alguna certificación oficial de español como lengua extranjera.
2. La documentación extranjera (acta de nacimiento, título, constancias, certificado de estudios, acta de examen profesional) deberá acompañarse de una traducción libre al español.

El proceso de admisión consta de los siguientes pasos:

1. Obtener los formatos de solicitud desde la página de internet del COLSON: www.colson.edu.mx
2. 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.
3. Asistir de forma presencial o virtual a una entrevista con la coordinación de la maestría en la fecha que se le indique.

En caso de ser aceptado:

1. Se le entregará una constancia que le acredita como alumno regular del programa.

2. Firmará un convenio con el COLSON en el que se compromete a concluir satisfactoriamente los estudios de la maestría y cubrir las colegiaturas correspondientes.

En caso de desistir del programa, se deberá notificar a la Coordinación del programa vía correo electrónico en un plazo no mayor a 15 días.

6.2 Requisitos de permanencia

8. Mantener un promedio mensual mínimo de asistencia de 80% a las sesiones.
9. Presentar en los tiempos programados, los avances de su trabajo de investigación.
10. Haber cubierto la colegiatura correspondiente.

6.2.1 Causales de baja

El alumnado se sujetará al “Reglamento General de Posgrado” vigente al momento de incurrir en una la violación y/o incumplimiento grave que amerite ser dado de baja del programa. Específicamente lo que estipula el artículo 51 del reglamento en cita como causales de baja, sean de tipo académico-administrativas, por cometer actos de hostigamiento o acoso sexual, violencia o falta de ética, entre otros.

6.2 Requisitos de egreso

1. Cumplir con el promedio mínimo de asistencia y los créditos aprobados correspondientes.
2. Elaborar un trabajo final en los términos señalados por la normatividad.
3. Defender el trabajo final en un examen de grado.

6.3.1 Mecanismos de titulación

El alumnado, de acuerdo con su trayectoria profesional y expectativas, tendrá la opción de obtener su título a través de la elaboración de una tesis o una tesina. En ambos casos, se requerirá la creación de un documento final bien redactado y

estructurado, siguiendo el formato y estilo especificados por la coordinación de posgrado del COLSON. El manuscrito final será sometido a una revisión y aprobación por parte de un comité de tesis o tesina. Además, el o la estudiante deberá presentar y defender su trabajo en un examen de grado como parte del proceso de titulación.

El programa reconoce que la población egresada tiene diferentes objetivos en cuanto a sus capacidades y habilidades. Para las personas profesionales en ejercicio que buscan fortalecer sus competencias y adquirir habilidades relevantes para su desarrollo o avance en su campo laboral, como promocionarse en su lugar de trabajo u otras metas similares, se les ofrece la opción de realizar una tesina como modalidad de titulación. Esta alternativa les permite enfocarse en áreas específicas de interés y aplicar los conocimientos adquiridos de manera práctica y relevante para su trayectoria profesional.

La tesina es un documento conciso (de 40 a 70 páginas) en el cual se aplican las capacidades y habilidades adquiridas durante el programa para analizar o diagnosticar un problema relacionado con la gestión del agua. El objetivo principal de la tesina es demostrar las habilidades del estudiantado en el análisis y la síntesis de manera objetiva y clara. El trabajo puede seguir el formato de un instrumento de gestión, como una norma técnica, un estudio justificado, un manifiesto de impacto ambiental, un plan de manejo integral, ordenamientos territoriales a nivel de cuenca, propuestas de reformas legales, entre otros. En este documento, existe la oportunidad de realizar aportes críticos, propuestas de mejora y destacar la existencia de un problema específico.

En casos excepcionales, los estudiantes tienen la opción de elegir la titulación a través de una tesis, lo cual se recomienda para aquellos interesados en generar conocimiento científico, fortalecer su formación en investigación y adquirir habilidades científicas y docentes para futuros estudios a nivel de doctorado. En este enfoque, se abordará un tema de interés con rigor científico y metodológico a través de una investigación original. Mediante el análisis teórico y empírico de datos cuantitativos, cualitativos o mixtos, se obtendrán hallazgos en la vanguardia del campo de

conocimiento. Aunque no es obligatorio publicarla, la tesis debe tener el potencial de generar una o más publicaciones en revistas científicas revisadas por pares.

6.3.1.1 Eficiencia terminal

El formato en línea de clases sincrónicas tiene como uno de sus objetivos principales maximizar la eficiencia terminal, representada por la fórmula (alumnado inscrito / alumnado titulado) x 100. Para apoyar al estudiantado en la obtención exitosa de su grado en tiempo y forma, se ha establecido una ruta de asignaturas diseñadas para cumplir con este objetivo. Desde el primer semestre, se asignará a cada estudiante un(a) director(a) de tesina o tesis; y, en la materia de "lectura crítica de textos académicos" comenzará a desarrollar una plataforma informática para gestionar su proyecto de lectura y bibliografía relacionada con su tesina o tesis.

En el segundo semestre, en el curso de "redacción de textos", con el apoyo de sus notas y la revisión de la literatura, el alumnado comenzará a redactar secciones de su futuro manuscrito de tesis o tesina. Los seminarios de titulación I y II proporcionarán un seguimiento constante de los avances en su trabajo. Además, se ofrecerán cursos de "temas selectos" diseñados según la demanda para reforzar habilidades y capacidades específicas identificadas por el estudiantado como necesarias para su trabajo de titulación. Asimismo, está la materia de "trabajo de campo", que se realizará en estrecha colaboración entre el alumnado y el personal docente que dirige su investigación, para recolectar la información pertinente y analizarla.

6.3 Evaluación

El estudiante será evaluado en cada curso con exámenes y/o trabajos. Al inicio de cada semestre, se entregará a los alumnos los temarios, además de ser accesibles en el portal de la Institución. El docente titular de la materia establecerá la forma y los criterios de evaluación que utilizará para calificar el desempeño del alumno durante el curso. La asistencia a por lo menos el 80% de las sesiones impartidas es un requisito irreductible y no puede presentarse como componente de la calificación final.

Conforme al sistema de instrucción y la metodología del curso, se recomienda al

personal docente la valoración periódica y regular de los avances, la dosificación de los contenidos, enfatizar la relación entre los contenidos teóricos y la práctica, como también sistematizar la evidencia de avances. En el caso de requerir la presentación de ensayos y/o investigaciones, los criterios de evaluación deben ser conocidos por el alumnado de forma adelantada.

En todo caso, se recomienda considerar aspectos como la relevancia, pertinencia, aplicación correcta del método y estilo de acuerdo con el tipo de escrito se trate, redacción y ortografía. La ponderación de la examinación o trabajo final no puede ser superior al 60 por ciento del total, por lo que la composición de la evaluación debe repartirse en tareas y acciones ponderables de manera objetiva.

6.4 Horarios

Al principio de cada semestre, se hará del conocimiento del alumnado la carga horaria correspondiente a las clases. El personal docente será responsable de avisar, en caso de aplicar, las fechas y horarios asignados a las actividades grupales que formen parte del curso.

6.6 Sesiones

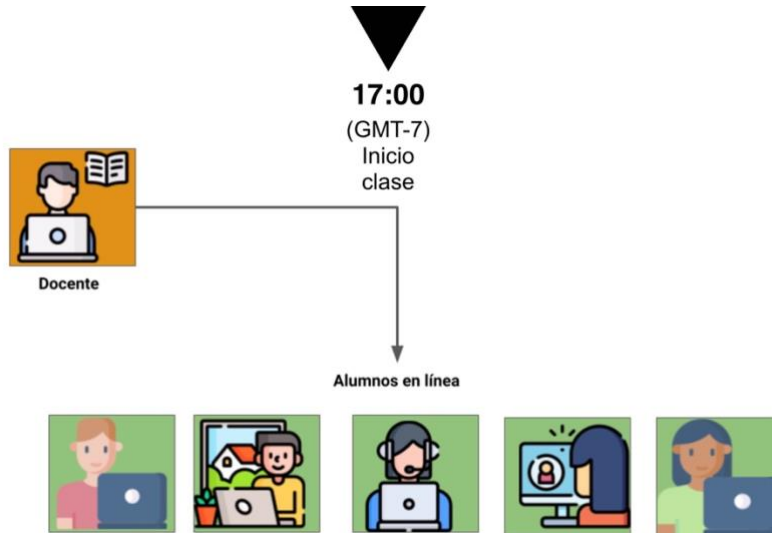
La modalidad de la MGIA es escolarizada. Esto quiere decir que las clases serán transmitidas en vivo (sincrónicas), los estudiantes deberán de asistir desde sus respectivas ubicaciones geográficas, a través de las plataformas virtuales que el COLSON habilite; los estudiantes deben tener equipo de cómputo actualizado, con cámara web, bocinas y micrófonos y/o audífonos; con conexión a Internet con suficiente ancho de banda para soportar una video conferencia en Microsoft Teams o el software usado por el COLSON para tal efecto.

Asimismo, podrán tener acceso a la presentación y a los materiales de la clase en tiempo real. Por lo tanto, el alumnado deberá de cumplir puntualmente con el horario de clases establecido y permanecer atento y activo durante la sesión completa. Solo por excepción, una clase quedará grabada para acreditar “asistencia” diferida.

En la figura 2 se observa un ejemplo del formato en línea de clases sincrónicas. Por ejemplo, una clase que comienza a las 17 horas (GMT-7), con docentes y alumnado

conectados puntualmente a la hora de inicio de la sesión.

Figura 2. Esquema gráfico del formato en línea de clases sincrónicas



6.7 Planta docente

La planta docente está integrada por profesores investigadores de tiempo completo del COLSON, miembros del Cuerpo Académico en Gestión Integral del Agua o con líneas de investigación consolidadas en el tema del agua. En la tabla 6 se detallan las líneas, el nivel en el SNI, así como la liga a la página institucional en la que se alojan los proyectos, distinciones, entre otra información de interés acerca del personal académico. Se podrá invitar también a participar de manera externa y temporal a especialistas de reconocida trayectoria en temas específicos relacionados con la gestión del agua.

Tabla 6. Profesorado adscrito al COLSON integrante de la planta docente de la MGIA profesionalizante escolarizada

Nombre	Líneas de investigación	Nivel en el SNI	URL
Dr. Antonio Cáñez Cota	Políticas Públicas. Gobernanza. Agua. Administración. Gobierno.	1	https://www.colson.edu.mx/SeccionInvestigacion/investigador.aspx?i=2342
Dra. América Lutz Ley	Política hidráulica y Deterioro Ambiental. Usos, conflictos y gestión del agua en zonas áridas.	1	https://www.colson.edu.mx/SeccionInvestigacion/investigador.aspx?i=1500
Dr. José Luis Moreno Vázquez	Política hidráulica y Deterioro Ambiental. Usos, conflictos y gestión del agua en zonas áridas.	1	https://www.colson.edu.mx/SeccionInvestigacion/investigador.aspx?i=39
Dr. Alejandro Salazar Adams	Políticas Públicas. Gestión. Agua Urbana y otros servicios públicos.	2	https://www.colson.edu.mx/SeccionInvestigacion/investigador.aspx?i=646
Dr. Rolando Díaz Caravantes	Sociedad, Ambiente y Salud. Vulnerabilidad Hídrica. Gestión Agua en Comunidades rurales.	2	https://www.colson.edu.mx/SeccionInvestigacion/investigador.aspx?i=1807
Dr. Luis Alan Navarro Navarro	Políticas Públicas. Gestión urbana del agua. Espacios verdes públicos urbanos. Organización Social del Riego.	1	https://www.colson.edu.mx/SeccionInvestigacion/investigador.aspx?i=2020
Dr. Nicolás Pineda Pablos	Políticas Públicas. Administración y Gobierno. Gestión urbana del agua.	2	https://www.colson.edu.mx/SeccionInvestigacion/investigador.aspx?i=52
Dra. Esther Padilla Calderón	Confrontaciones (históricas) relacionadas con los usos sociales del agua y procesos agrarios.	1	https://www.colson.edu.mx/SeccionInvestigacion/investigador.aspx?i=730

6.8 Evaluación y actualización periódica del plan de estudios

El programa de la MGIA-profesionalizante será evaluado periódicamente tanto por el alumnado como por la planta docente del CEGAP a partir de la metodología que apruebe para tal efecto el Comité Académico. Por parte del estudiantado, la evaluación se hará al término de cada materia a través de un cuestionario de apreciación de cursos y profesorado.

Este instrumento tiene como finalidad evaluar el grado de cumplimiento de los objetivos del curso, su contenido, su metodología didáctica y la relación docencia-alumnado. Dichocuestionario se contestará de manera anónima y sus resultados serán valorados por el personal docente responsable del programa.

Por su parte, las personas integrantes del CEGAP se reunirán con el propósito de evaluar la Maestría al término de dos años contados a partir del inicio de la generación, tomando en cuenta los estándares nacionales en la materia y las observaciones del Comité Académico.

6.9 Seguimiento de trayectorias escolares y del personal egresado

El seguimiento de las trayectorias escolares y personal egresado se realizará periódicamente por parte del área correspondiente del COLSON con el apoyo de la Dirección del Centro de Estudios en Gobierno y Asuntos Públicos. La periodicidad no podrá ser mínima a cada dos años después del egreso y hasta por dos ocasiones. Los resultados serán del conocimiento del CEGAP, la Coordinación de Posgrado y el Comité Académico.

7. RECURSOS INSTITUCIONALES

7.1 Acervo bibliográfico y documental

Hoy, la Biblioteca del COLSON “Gerardo Cornejo Murrieta” tiene en su haber más de 61,000 volúmenes, 352 títulos de revistas impresas, suscripción a 13 bases de datos en línea, intercambio de publicaciones con 60 bibliotecas del país, préstamo interbibliotecario con más de 50 instituciones; tiene sus recursos bibliográficos en Catálogo en Línea y utiliza para su administración el software de código abierto *Koha*. Los servicios que la biblioteca puede ofrecer al estudiantado se dividen en virtuales y presenciales, como se enlistan a continuación:

7.1.1 Servicios virtuales

- **Catálogo en línea:** está disponible para todo público a través

del portal institucional, facilita la búsqueda y recuperación de los recursos documentales contenidos en la Biblioteca.

- **Metabuscador:** recurso integrado en el portal de Biblioteca que facilita la búsqueda simultánea en múltiples bases de datos suscritas y recursos electrónicos.
- **Repositorio institucional:** espacio digital dedicado a preservar y difundir la producción académica y científica generada por El Colegio de Sonora.
- **Acceso remoto a recursos de información electrónicos:** Desde cualquier ubicación, a través del Portal de la Biblioteca, las personas usuarias pueden acceder a recursos electrónicos como bases de datos, revistas y libros electrónicos, tesis, entre otros.
- **Servicio de referencia en línea:** Ofrecemos asesoramiento y orientación en la búsqueda de información a través de nuestro servicio de referencia en línea, disponible por correo electrónico, chat y consulta telefónica.
- **El servicio de información vía chat:** es un medio que vincula al servicio bibliotecario con las personas usuarias a través de comunicación en tiempo real. La Biblioteca responde de lunes a viernes de 9:00 a 17:00 horas durante los días hábiles marcados por el calendario de El Colegio de Sonora.
- **Recuperación y envío de documentos:** Es el servicio que ofrece la biblioteca para localizar y recuperar documentos que no se encuentran en su acervo, pero si en otras bibliotecas con las que desarrollan convenios de intercambio.
- **Sugerencia de adquisición:** A través del catálogo en línea, ingresando con su cuenta institucional, las y los usuarios recomendar la adquisición de nuevos materiales.

- **Diseminación selectiva de información:** Servicio que proporciona información personalizada y actualizada a los usuarios, basada en sus intereses de investigación. Envío mensual de Alerta Bibliográfica y Boletín de novedades.
- **Desarrollo de Habilidades Informativas:** Se ofrece un programa de desarrollo de competencias informativas permitirá adquirir habilidades para utilizar eficientemente nuestros recursos y herramientas de investigación, como gestores de referencias o sitios de perfiles académicos.
- **Reserva de materiales:** las personas usuarias pueden realizar reservas mediante nuestro catálogo en línea para garantizar la disponibilidad de material bibliográfico específico.
- **Renovación en línea:** Servicio que le permite a las personas usuarias. La extensión la fecha de devolución de los materiales bibliográficos llevados en préstamo. Se accede a través del portal *Jariwa* de Biblioteca.

7.1.2 Servicios presenciales

- **Espacios de consulta:** Son áreas designadas en la biblioteca donde los usuarios pueden realizar consultas, revisar materiales, recibir orientación.
- **Salas de lectura:** Son espacios acondicionados para la lectura y el estudio, donde los usuarios pueden acceder a los materiales de la biblioteca y trabajar de manera tranquila y concentrada.
- **Visitas guiadas:** Son recorridos organizados por la Biblioteca para mostrar a las personas usuarias las instalaciones, los servicios disponibles y orientarlos sobre cómo aprovechar los recursos bibliotecarios.

- **Equipos de cómputo:** La Biblioteca cuenta con computadoras disponibles para que los usuarios puedan acceder a recursos en línea, realizar búsquedas y utilizar las bases de datos, relacionadas con la investigación y el estudio.
- **Préstamo interno:** Los usuarios pueden tomar en préstamo los materiales de la biblioteca para utilizarlos dentro de las instalaciones, en áreas designadas para ello.
- **Préstamo a domicilio:** Uso de los recursos de información fuera de las instalaciones de la biblioteca, para las personas usuarias internas
- **Estantería abierta:** Es un sistema de organización de los materiales de la biblioteca en el que los usuarios tienen acceso directo a las estanterías para buscar y tomar los libros que deseen consultar.
- **Estantería cerrada:** Algunos materiales de la Biblioteca se encuentran almacenados en estanterías cerradas, y el personal usuario debe solicitar su acceso al personal encargado.
- **Préstamo interbibliotecario:** Es un servicio que permite solicitar materiales de otras bibliotecas que no se encuentren disponibles en nuestro acervo.
- **Servicio de referencia:** se puede recibir asesoramiento y orientación en la búsqueda de información por parte del personal de la Biblioteca, quienes brindan recomendaciones y responden preguntas relacionadas con los recursos y servicios disponibles.
- **Reprografía:** La biblioteca ofrece servicios de copiado y reproducción de materiales, ya sea en forma impresa o digital, de acuerdo con las políticas y restricciones de derechos de autor.

7.1.3 Recursos electrónicos en apoyo a la Maestría en Gestión Integral del Agua

La biblioteca del COLSON suscribe bases de datos con artículos académicos y libros en formato electrónico descargables en texto completo, disponibles a través del servicio de acceso remoto, los permisos debidos para acceder a ellos se asignan mediante la cuenta de correo electrónico institucional.

Actualmente se cuenta con 13 colecciones de recursos electrónicos con temáticas dentro del ámbito de las ciencias sociales entre las que se destacan las relacionadas con la gestión del agua y cuencas hidrográficas y sus implicaciones económicas, ambientales, sociales y políticas, cuyas temáticas específicas se aprecian en la tabla 7.

Tabla 7. Temáticas específicas cubiertas en las bases de datos académicas suscritas por la Biblioteca COLSON

Términos de búsqueda	Búsqueda avanzada	Resultados	Tipo de materiales	Bases de datos
Gestión de Cuencas hidrográficas	<u>(gestión OR managment) AND (cuencas hidrograficas OR hydrographic basin)</u>	1700	Artículos arbitrados y libros electrónicos en texto completo	Fuente académica Plus, Springer, Jstor Journals
Aspectos ambientales relacionados a la cuenca hidrográfica	<u>(Ambiental OR environmental) AND (cuencas hidrograficas OR hydrographic basin)</u>	3808	Artículos arbitrados en texto completo	Fuente académica Plus, Springer
Marco jurídico de las Cuencas hidrográficas en México	<u>Marco juridico OR "derecho al agua" OR gobernanza AND agua OR cuencas hidrograficas OR hydrographic basin AND MEXICO</u>	820	Artículos arbitrados en texto completo	Fuente académica Plus, Springer

Conservación protección o restauración de cuencas hidrográficas	<u>Conservación OR restauración OR protection OR restoration OR evaluation OR restauracion OR evaluacion AND agua OR water OR cuencas hidrograficas OR hydrographic basin</u>	4952	Artículos arbitrados en texto completo	Fuente académica Plus, Springer
Planeación, aspectos económicos relacionados con la gestión de cuencas hidrográficas	<u>Planning OR planeacion OR aspectos economicos OR economia ambiental AND agua OR water OR cuencashidrograficas OR hydrographic basin</u>	856	Artículos arbitrados en texto completo	Fuente académica Plus, Springer
Participación ciudadana, gobernanza, derecho al agua y demás aspectos sociales relacionados con el agua	<u>Participación ciudadana OR gobernanza OR governance OR PARTICIPATORY democracy OR POLITICAL participation OR communities AND agua OR water OR cuencas hidrograficas OR hydrographic basin</u>	26717	Artículos arbitrados y libros electrónicos en texto completo	Fuente académica Plus, Springer, Jstor Journals, Ebook academics
Gestión y administración de agua potable	<u>Gestion OR managment AND agua potable OR DRINKING water</u>	2026	Artículos arbitrados y libros electrónicos en texto completo	Fuente académica Plus, Springer, Jstor Journals, Ebook academics

7.2 Dimensión comunicativa y tecnológica

7.2.1 Infraestructura

El COLSON está equipado con infraestructura para la impartición de cursos en modalidad híbrida, es decir, con alumnado presente físicamente y también virtualmente. Se cuenta con una red local integrada por estaciones de trabajo y servicios de archivos, con enlaces dedicados de 500 y 100 Mbps e inalámbrico 400 Mbps ADSL. Algunos elementos de seguridad y conectividad disponibles son la seguridad perimetral, el control de contenidos y antivirus.

La red registra dispositivos de hardware de alto desempeño como servidores, equipos de comunicación, impresoras láser, red telefónica y acceso a servicios de Internet. Asimismo, se dispone de siete aulas con equipo de video y sonido, tres de ellas con servicio de videoconferencia óptimos para clases híbridas (equipos *Rally*) y reuniones de trabajo enlazadas con otras instituciones, así como asesoría y capacitación por parte del personal.

Además, existen plataformas de acceso virtual exclusivas para el profesorado y el alumnado, correo electrónico institucional vía Outlook, medios de comunicación y gestión de grupos como Microsoft Teams y Zoom.

7.2.2 Software

Se cuenta con licencias de software como el paquete Microsoft Office 365, y de programas de análisis cualitativo y cuantitativo (Nvivo 11, Nvivo 12, SPSS 25) y ENDNOTE. Tales recursos representan un apoyo importante para las tareas y producto final que se requieren desempeñar durante el programa.

7.2.3 Soporte

El COLSON cuenta con mecanismos y protocolos para el soporte técnico que aseguran la disponibilidad de plataformas de aprendizaje y administrativas. Existe personal técnico que brinda orientación y asesoría acerca del funcionamiento de las plataformas de aprendizaje, como también de los procesos administrativos de control escolar (inscripciones, altas, bajas, certificaciones, etcétera) a distancia.

8. BIBLIOGRAFÍA

Arrieta, P. (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.

Asociación Mundial del Agua (2000). *Manejo integrado de los recursos hídricos*. Tac

Background Papers, 4.

- Asociación Mundial del Agua (2006, marzo). *Gestión integrada de los recursos hídricos: Fortalecimiento de las acciones locales*. [Documento Temático No. 2]. IV Foro Mundial del Agua, México.
- Barkin, D. y King, T. (1979). *Desarrollo económico regional. Enfoque por cuencas hidrológicas de México*. Editorial Siglo XXI.
- Carabias, J. y Landa, R. (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 (CEPAL) (1991). *Programas modelo de capacitación en gestión integral para administradores de recursos hídricos*. CEPAL.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (2005). *Estadísticas del Agua en México*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, CONAGUA.
- Comisión Nacional del Agua (2004, 29 de abril.). *Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley de Aguas Nacionales*. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lan/LAN_ref01_29abr04.pdf
- Comisión Nacional del Agua (1998). *Los consejos de cuenca en México, definiciones y alcances*. Unidad de Programas Rurales y Participación Social.
- Cotler, H. (2004). *El manejo integral de cuencas en México*. Instituto Nacional de Ecología, SEMARNAT.
- Dourojeanni, A. (2004). Si sabemos tanto sobre qué hacer en materia de gestión integrada del agua y cuencas, ¿por qué no lo podemos hacer? En Cotler, H (comp.), *El manejo integral de cuencas en México*. Instituto Federal Electoral-SEMARNAT.
- Dourojeanni A., Jouravlev, A. y Chávez, G. (2002). *Gestión del agua a nivel de cuencas: teoría y práctica*. Programa Medio Ambiente y Sociedad, El Colegio de México, CEPAL.
- El Colegio de Sonora (2020). *Reglamento General de Posgrado*. Disponible en [https://www.colson.edu.mx/AdminPaginaColson/publico/DoctoradoCS/Reglamento_Gral_Posgrado\(aprobado_JC11Dic19\)%20_23_1_2020_8_46_8.pdf](https://www.colson.edu.mx/AdminPaginaColson/publico/DoctoradoCS/Reglamento_Gral_Posgrado(aprobado_JC11Dic19)%20_23_1_2020_8_46_8.pdf)
- Gleick, P. (2004). *Water Conflict Chronology* [consulta electrónica]. World Water.

www.worldwater.org/conflict.htm.

- Greve, P., Kahil, T., Mochizuki, J., Schinko, T., Satoh, Y., Burek, P. y Wada, Y. (2018). Global assessment of water challenges under uncertainty in water scarcity projections. *Nature Sustainability*, 1(9), 486-494.
- He, C., Liu, Z., Wu, J., Pan, X., Fang, Z., Li, J., y Bryan, B. A. (2021). Future global urban water scarcity and potential solutions. *Nature Communications*, 12(1), 4667. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-25026-3>
- Jiménez, B. y Marín, L. (2004). *El agua en México vista desde la academia*. Academia Mexicana de Ciencias.
- Lorenzo, T. y Kinzig, A. (2019). Double Exposures: Future Water Security across Urban Southeast Asia. *Water*, 12(1), 116. <https://doi.org/10.3390/w12010116>
- Martínez, P. (2001). Paradigmas emergentes para el manejo del agua en el siglo XXI. *Ingeniería Hidráulica en México*, XVI(4).
- McCracken, M., & Wolf, A. T. (2019). Updating the Register of International River Basins of the world. *International Journal of Water Resources Development*, 35(5), 732-782. <https://doi.org/10.1080/07900627.2019.1572497>
- Melville, R. (1994). *TVA y la comisión del Tepalcatepec – una comparación tentativa*-. En Viqueira, C. y Torre Medina Mora, L. (Coords.), *Sistemas hidráulicos, modernización de la agricultura y migración*. Universidad Iberoamericana; El Colegio Mexiquense.
- Melville, R. (1997). *El concepto de cuencas hidrográficas y la planificación del desarrollo regional*. CIESAS-ORSTOM.
- Moreno, J. (2006, 20 de febrero). *Problemática regional de los recursos hídricos* [ponencia]. Taller Agua, Medio Ambiente y Sociedad en el Norte de México, El Colegio de Sonora.
- 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 Constantino Toto, R. (coord.), *Agua, seguridad nacional e instituciones. Conflictos y riesgos para el diseño de las políticas públicas*. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco; Instituto de Investigaciones Legislativas del Senado de la República.
- Naishadham, S. (2023, abril 28). *In drought-stricken Arizona, fresh scrutiny of Saudi*

- Arabia-owned farm's water use.* PBS NewsHour. <https://www.pbs.org/newshour/politics/in-drought-stricken-arizona-fresh-scrutiny-of-saudi-arabia-owned-farms-water-use>
- Nguyen, D. T., Nolasco, D., Baquero, A., y Rosso, D. (2020). Estimación del volumen de agua virtual exportada en productos agrícolas. California como caso de estudio. *Ingeniería del agua*, 24(4), 255. <https://doi.org/10.4995/ia.2020.13495>
- Panez-Pinto, A., Faúndez-Vergara, R. y Mansilla-Quiñones, C. (2017). Politización de la crisis hídrica en Chile análisis del conflicto por el agua en la provincia de Petorca. *Agua y Territorio*, 10, 131-148.
- Pineda, N. (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.
- Ridoutt, B. G., y Pfister, S. (2010). Reducing humanity's water footprint. *Environmental Science & Technology*, 44(16), 6019-6021. <https://doi.org/10.1021/es101907z>
- Sánchez, V. (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; Plaza y Valdés.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Recursos Hidráulicos, Pesca y Acuicultura (SAGARPA) (2004, marzo). *Programa Estatal de Mediano Plazo: Aprovechamiento Sustentable del Agua 2004-2009*. SAGARPA; Gobierno del estado de Sonora.
- Tortajada, C., Guerrero, V. y Sandoval, R. (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.
- Tropp, H., Earle, A., Baloyi, X. y Tiwari, K. (2023). *Water cooperation for accelerated Agenda 2030 implementation: Special focus on Africa*. Water Cooperation Global Outlook. International Centre for Water Cooperation; Stockholm International Water Institute. https://siwi.org/wp-content/uploads/2023/03/icwc-siwi_water-cooperation-working-paper_v2.pdf
- Tudela, F. (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.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) (Ed.). (2017). *Wastewater: The untapped resource*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247153>

United Nations (2019). *The Sustainable Development Goals Report 2019*. UN. https://unstats.un.org/sdgs/report/2019/The-Sustainable-Development-Goals-Report2019.pdf?_gl=1*185t4dj*_ga*MTA4ODQ1NTYxNC4xNjgzMjEyMzQz*_ga_TK9BQL5X7Z*MTY4MzgxNzg3NC4xLjEuMTY4MzgxODQ0Mi4wLjAuMA..#page=36

United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR) (s. f.). *The Human Cost of Weather-Related Disasters 1995-2015*. UNISDR. https://www.unisdr.org/2015/docs/climatechange/COP21_WeatherDisastersReport_2015_FINAL.pdf

Universidad de Sonora (UNISON) (2004). *Memorias de los Foros Internacionales sobre Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas 2003 y 2004*. UNISON.

Van Hofwegen, P., y Jaspers, F. (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.

World Health Organization (WHO)/ United Nations International Children's Emergency Fund (UNICEF) (2019). *Drinking-water*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>

Yuan, X., Wang, Y., Ji, P., Wu, P., Sheffield, J., & Otkin, J. A. (2023). A global transition to flash droughts under climate change. *Science*, 380(6641), 187-191. <https://doi.org/10.1126/science.abn6301>