



Propuesta para la conformación de una Red Nacional para el Monitoreo de Reservas de Agua en México (REDMORA)

Noviembre del 2018

Contexto general

La reciente y polémica creación de reservas de agua en México ha dado como resultado la visibilidad del agua y los territorios donde se mueve, las cuencas, para una gran mayoría de la población. En este contexto, la Universidad Autónoma de Querétaro presentó y fue revisada en la XLIII Reunión de la Asamblea de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior una iniciativa para la conformación de una red de IES, Centros de Investigación y Organizaciones de la Sociedad Civil para desarrollar una red de investigación y gestión, tendiente al análisis, evaluación, manejo y gestión de las cuencas y el agua que forman parte de las reservas de agua nacionales.

Para ello, partimos de la construcción de una red integrada por grupos de investigación-gestión pertenecientes a instituciones de educación superior, centros de investigación y organizaciones no gubernamentales, principalmente ubicados en los estados que cubren las cuencas implicadas en las reservas y con antecedentes importantes de trabajos conjuntos de investigación y gestión con grupos sociales y gubernamentales en torno a las cuencas y el agua. Es pues, un proyecto multi-regional que comprende IES y CI de 18 estados que incluyen las reservas de agua decretadas en junio pasado. En todas las reservas se cuenta con grupos de trabajo que han participado en la resolución de problemas relacionados con el agua y las cuencas como territorios para su gestión.

A una invitación de la Universidad Autónoma de Querétaro y la ANUIES se llevó a cabo una reunión de trabajo el 24 de agosto del presente año en la ciudad de Querétaro. A esta reunión asistieron 17 universidades, 5 centros de investigación y 4 organizaciones no gubernamentales, quienes concluyeron que existe una alta pertinencia de la construcción de la red, acordaron en concentrar los esfuerzos de las instituciones participantes en cinco de las reservas decretadas: Pánuco, Costa de Jalisco, Usumacinta, San Pedro Mezquital, Soto la Marina y Papaloapan; se acordó trabajar en una convocatoria amplia por cada reserva para buscar trabajo conjunto y sinergia tanto con grupos de investigación, como de docencia y gestión. También se acordó asistir a todas las reuniones de los consejos



regionales de la ANUIES para presentar la propuesta y difundirla a través de los titulares que asisten a los consejos. Finalmente, se acordó elaborar un proyecto dentro de la convocatoria FORDECYT, pero dado lo justo del tiempo no fue posible enviarlo, aunque el proyecto está ya elaborado y listo para ser sometido a diversas instancias de financiamiento.

La propuesta de la REDMORA se presentó en los consejos regionales de la ANUIES durante el mes de octubre y a partir de ello, hay la intención de unirse a la misma de 6 instituciones adicionales, con las que se está en pláticas para su integración.

I. Tema a desarrollar: El agua, un bien común.

El tema del agua y el despertar de la población mundial en cuanto a la problemática por la importancia del líquido en algunas regiones del mundo, ha tomado un merecido lugar para su discusión y atención (Manzanares, 2010). El Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo, ilustra cómo la relación entre el agua y el empleo sustenta la promesa de un crecimiento económico inclusivo y sostenible para todos los países (UNESCO, 2016).

En el territorio los flujos de agua superficial y subterránea no siempre tienen los mismos límites, ya que responden a dinámicas hidrológicas que son espacial y temporalmente distintas. De esta forma, los flujos de agua superficial que se relacionan con la cuenca hidrográfica se refieren a ríos y arroyos, directamente alimentados por la precipitación y los escurrimientos, y los flujos de agua subterránea vinculados con la cuenca hidrológica están relacionados con los acuíferos, que se irán recargando en función del estrato geológico y las direcciones de los flujos. Estos dos tipos de flujo (superficial y subterráneo) tienen una relación estrecha y es necesario comprender y estudiar su dinámica de manera interrelacionada (SEMARNAT, 2013).

El agua es vital para la supervivencia humana, la salud y la dignidad, así como un recurso fundamental para el desarrollo. Sólo 3% del agua del planeta es dulce, de este porcentaje, 87% no es accesible, es decir, sólo resta disponible 0.4% del total global, el cual se degrada en calidad con el uso y volumen al que no se le restituyen sus características y es empleado cada día por más usuarios. Para 2009, más de dos mil millones de personas, en 40 países, están afectadas por escasez de agua, y se estima que la población mundial pasará de seis mil millones a nueve mil millones de habitantes en los próximos 50 años. Por lo tanto, para hacer un aprovechamiento sostenible del agua, es importante conocer las causas de la distribución y sus patrones actuales de uso o mal uso, para corregir el problema con base en la ciencia, tecnología y la experiencia (Díaz,



2009). El agua es clave para una diversidad de usos, para el consumo directo por parte del hombre, de los animales y las plantas, para la higiene y sanidad, para la agricultura y la industria y para el transporte y la energía. El agua puede ser un catalizador del desarrollo. El acceso seguro a ella contribuye a un mayor bienestar y a la seguridad alimentaria, mientras que un mal manejo puede crear pobreza y perpetuarla. El agua es crucial para el mantenimiento de ecosistemas funcionales, los cuales son, a su vez, un prerrequisito para la regeneración de este recurso. Además, el agua tiene un significado social y cultural (InfoResources, 2009).

El tema es prioritario y en los próximos años lo será aún más, al agudizarse los problemas relacionados con el mismo: escasez, contaminación, suministros, costo, etc., se requerirán estrategias diversas e innovadoras relacionadas con los aspectos técnicos, económicos y políticos. Por ello, es importante destacar la necesidad de estrategias educativas y de comunicación adecuadas a la generación de una nueva cultura del agua (González, 2003).

La crisis del agua a nivel mundial se debe principalmente a una crisis de gobernanza, relacionada con una falta de confianza en las instituciones para el buen manejo de nuestros recursos a favor de los ecosistemas y la humanidad. Para una mejor gestión del agua tenemos que considerar el agua como parte natural del ciclo hidrológico aunado a los efectos del cambio climático, además de que los impactos por el uso del agua y los retos de manejo de agua locales pueden convertirse en tendencias globales (UNESCO,2011).

La crisis del agua se puede definir como un conjunto de procesos de deterioro de la calidad y cantidad del recurso para la reproducción de la vida, enmarcados en un contexto civilizatorio que los atiende para abrir camino a nuevas formas de relación del hombre con el agua. El agua se ha contaminado dañando los hábitats, se agota para ciertos usos humanos, se sobreexplota o deteriora en su devenir de agua subterránea o

superficial, se manifiesta escasa, adquiere valor (económico) y se transforma en mercancía, objetos de discordias que conducen a conflictos por su causa (Peña, 2012)

El agua es un bien Nacional de nuestro país y tiene un carácter estratégico para nuestro futuro, sin embargo, los proyectos de país derivados de la alternancia gubernamental desde el año 2000 y más atrás, con un marco jurídico obsoleto, han dado como resultado un manejo inadecuado de los recursos naturales. El agua no es la excepción y requiere de una atención especial por la dependencia de ella para los procesos de sobrevivencia y desarrollo en el contexto actual del cambio climático.

El agua como parte de su ciclo hidrológico se precipita sobre la superficie terrestre, donde la topografía forma escurrimientos, cuyo territorio, delimitado de manera natural se denomina cuenca hidrográfica. En México, las cuencas hidrográficas incluyen una rica variedad de ecosistemas acuáticos (ríos, lagos, lagunas, cenotes, etc.), hábitats y especies que están física y biológicamente articulados por el flujo del agua y su régimen hidrológico (CONAGUA, 2016).

Un río o un humedal proporcionan importantes bienes y servicios a la sociedad como resultado de procesos físicos, químicos y ecológicos a diversas escalas temporales, y están vinculados en forma directa con el comportamiento natural de las corrientes de agua y su grado de calidad. Este comportamiento o variación de las corrientes de agua se expresa en el llamado caudal ecológico, que es el flujo mínimo requerido para el sistema fluvial y su supervivencia. Pero también se ha constituido en un instrumento de gestión y administración del agua que permite acordar entre los diferentes usuarios a lo largo de una cuenca un manejo integrado y sostenible de los recursos hídricos, además de que define la calidad, cantidad y régimen del flujo de agua requerido para mantener los componentes, funciones, procesos y la resiliencia o adaptación a las perturbaciones de los ecosistemas acuáticos que proporcionan bienes y servicios a la sociedad.

El conocimiento del caudal ecológico permite generar información para conciliar y ordenar en forma participativa y sostenible la demanda económica, social y ambiental

del agua en una cuenca hidrográfica. También posibilita reconocer que los bienes y servicios ecosistémicos de las cuencas dependen de procesos físicos, biológicos y sociales, y que únicamente conservando el agua que los mismos ecosistemas necesitan se puede garantizar su provisión futura.

México es líder en el diseño de políticas públicas en América Latina en temas de caudal ecológico y reservas de agua para la protección ecológica y un ejemplo a nivel internacional por la expedición de la norma que establece los procedimientos para la determinación del caudal ecológico en cuencas (SEMARNAT/CECADESU, 2014). Esta norma permitió hacer una propuesta para el establecimiento de reservas de agua para el ambiente (Salinas et al., 2018).

Una reserva representa la cantidad de agua, dentro del balance hidrológico anual de una cuenca, determinada mediante un estudio de caudal ecológico, que debe permanecer en el ambiente para la conservación de la biodiversidad y de los servicios eco-sistémicos, así como para cubrir los requerimientos de la población en el futuro. La reserva de agua para el ambiente, al ser determinada a partir de principios ecológicos, representa una acción de conservación de la naturaleza (Carabias, 2018). Pero, también el reconocimiento de que los ecosistemas fortalecen la gestión hídrica en beneficio de todos los habitantes. En el caso de las reservas para consumo humano, su establecimiento garantiza la disponibilidad del agua para generaciones futuras. Ambas reservas representan un elemento esencial del cumplimiento del derecho humano al agua y a un ambiente sano (WWF, 2018).

A raíz del cambio de paradigma sobre el abasto de agua para las actividades humanas desde el uso de las aguas subterráneas a las superficiales en el cambio del milenio, nos hemos dado cuenta del estado de deterioro de los ríos, arroyo y lagos de nuestro país (Garrido et al, 2010). El agua y otros componentes de las cuencas como el suelo y la biodiversidad son la base de los procesos actuales y futuros del desarrollo de la sociedad.

El 6 de junio México comunica al mundo un compromiso en la gestión del agua, que de manera significativa contribuye a garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano y al agua., a través de diez decretos federales para el establecimiento de reservas de agua para el ambiente y la gente en casi 300 cuencas hidrológicas del país.

Este logro hoy se plantea como un nuevo modelo de manejo del agua en nuestro país, sin embargo, inicia una movilidad social entendiéndose este logro como una privatización del agua por parte del Estado, además de favorecer intereses económicos como las minerías, la construcción de hidroeléctricas y proyectos del *fracking*, sin tomar en cuenta otros sectores sociales. Se ha llegado a un consenso entre la Academia que las Reservas de agua protegen a la naturaleza, pero aún existen interrogantes sobre la reserva destinada al Uso Público-Urbano y su cuidado por una explotación intensiva. Aún más, existen severas dudas sobre los estudios de disponibilidad de agua que se tomaron como base para el establecimiento de las reservas por parte de la CONAGUA y por otro lado, la historia reciente (Rosas-Landa, 2015) muestra una creciente desconfianza por la vulnerabilidad de los derechos humanos al ambiente y al agua en nuestro país y una creciente impunidad por los abusos de las grandes corporaciones e interés alrededor de este recursos natural alimentada por la corrupción del sistema público (García-Barrios, 2012)

Legalmente se reconoce en el artículo 4° que toda persona tiene derecho al acceso, la disposición y el saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado debe garantizar este derecho de forma equitativa y sustentable, y establecer la participación de la Federación, los estados y la ciudadanía para conseguirlo. En el artículo 27 señala que las aguas son propiedad de la Nación y sienta las bases para que el Estado regule su aprovechamiento sostenible, con la participación de la ciudadanía y de los tres niveles de gobierno. Especifica que la explotación, el uso o aprovechamiento de los recursos se realizará mediante concesiones otorgadas por el Ejecutivo, con base en las leyes. El artículo 115, por su parte, especifica

que los municipios tienen a su cargo los servicios públicos de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales.

Los decretos cambiaron el status de las cuencas mencionadas de zonas de veda, a zonas de reserva, lo que quiere decir que las cuencas aún están protegidas, pero es posible que el agua pueda ser utilizada si es que su aprovechamiento es de “utilidad pública”.

Para que las Reservas de Aguas funcionen adecuadamente es necesario que se complementen con unas reglas de funcionamiento de estos instrumentos legales. Es decir: se deben garantizar los mecanismos para validar qué cantidad de agua es utilizada después de que los permisos son otorgados y asegurar que se reserve el porcentaje destinado para la conservación ambiental, además del reconocimiento de los derechos al agua de los pueblos y de los núcleos agrarios sin necesidad de tramitar concesiones.

Los usos que tienen un fin económico se deben garantizar que no induzcan a una sobreexplotación. Actualmente la CONAGUA a través del Registro Público de derechos de Agua otorga la seguridad jurídica a los usuarios de Aguas Nacionales a través de su inscripción de títulos de concesión, asignación y permisos de descarga. Las concesiones son otorgadas para aguas superficiales según las cuencas y para aguas subterráneas según los acuíferos. La actual y ya caduca, Ley de Aguas Nacionales establece que para otorgar los títulos de concesión o asignación se tomará en cuenta la disponibilidad media anual de agua de la cuenca hidrológica o acuífero en el que se vaya a realizar el aprovechamiento. La CONAGUA tiene la obligación de publicar dichas disponibilidades, para lo cual generó la NOM-011-CNA-2000 “Conservación del recurso agua, que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales”. El país se encuentra dividido en 731 cuencas hidrológicas, de las cuales 627 están en condición de disponibilidad. Para fines de administración del agua subterránea, el país se ha dividido en 653 acuíferos. De 2001 a la fecha el número de acuíferos sobreexplotados ha oscilado entre 100 y 106 (CONAGUA, 2016).



El trabajo en cuencas ha sido desarrollado generalmente a nivel microcuenca como parte de procesos de vinculación universitaria (Pineda et al, 2007) y a veces de políticas públicas que han favorecido programas públicos (Casillas, 2007). Sin embargo, es necesario un trabajo a nivel cuenca que apoye a la gestión del agua garantizando primordialmente agua para el ambiente y el derecho humano al agua. Una estrategia para esto es un monitoreo adecuado (cantidad y calidad), cuya información continua y de largo plazo sea estratégica para su mejor aprovechamiento.

El monitoreo y evaluación de los recursos hídricos, requiere de la necesaria integración de grupos multi-, inter y transdisciplinarios que trabajen conjuntamente con los usuarios del agua. Nuevamente la ley actual establece que los consejos de cuenca son órganos colegiados de integración mixta para la planeación, realización y administración de las acciones de gestión de los recursos hídricos por cuenca o región hidrológica. Son instancias de apoyo, concertación, consulta y asesoría entre la CONAGUA y los diferentes usuarios del agua a nivel nacional. En ellos convergen los tres órdenes de gobierno, los usuarios particulares y las organizaciones de la sociedad.

En diciembre del 2015 había 26 consejos de cuenca (CONAGUA,201 6). Cabe mencionar que, para la aprobación de los decretos de reservas de agua, estos fueron presentados ante los Consejos de Cuenca, sin embargo, los Consejos de Cuenca no son entes independientes de la autoridad, sino que han servido para sus fines en la gran mayoría de los casos y hay una casi nula participación de muchos grupos sociales y académicos.

Los problemas generalizados de la gestión de los recursos hídricos de México se engloban en las siguientes generalizaciones, sin embargo, a nivel de cada cuenca se agregan algunos más, dado el heterogéneo mosaico natural del país.

Incremento del agua para uso doméstico en las nuevas concentraciones poblacionales en ciudades, sus implicaciones de baja eficiencia

La gestión de los recursos hídricos ha estado fundada en las decisiones políticas más que en los resultados de investigaciones científicas y las opiniones de los expertos (Martínez y Bandala, 2015). Además, existen varias brechas importantes en la gobernanza del agua en México y ellas incluyen el cierre de las brechas existentes en la gobernanza, siendo las más importantes “las relacionadas con las políticas públicas, la administración y la participación pública” (Martínez y Bandala, 2015).

Los escenarios futuros establecen un crecimiento poblacional que seguirá presionado por la cantidad y calidad de sus recursos hídricos, sin embargo, no sólo se espera el aumento demográfico, sino que el problema básico es que se trata de crecimiento descontrolados territorialmente, lo que lleva a crisis importante en lo que se refiere a la recolección y distribución del agua, principalmente en los que a las zonas urbanas se refiere (Mahlknecht, 2015).

Los impactos antropogénicos sobre los recursos naturales y su combinación con los riesgos previstos por el cambio climático global, hacen de muchas propuestas para solucionar los problemas de agua inviables en el largo plazo.

El carácter estratégico del ambiente en México influirá en el futuro del desarrollo social y económico de nuestro pueblo, pero existe un fuerte deterioro de las cuencas, el 76 % de la superficie de los suelos en México presenta erosión hídrica (Bolaños et al, 2016); la alteración eco hidrológica de los principales ríos es del 31 % de la longitud total de nuestra red de drenaje y ello cubre el 25 % de la superficie total de las cuencas de México (Garrido et al, 2014) y no se cuenta con una planeación hidrológica e hidráulica que tome en cuenta la complejidad de los ecosistemas fluviales que en sí, representan el sistema circulatorio de todas nuestras cuencas hidrográficas.

Las grandes cuencas de México han perdido en promedio el 30 % de la cobertura de vegetación primaria, de 330 cuencas nacionales 89 presentan niveles altos y muy altos de alteración de la cobertura vegetal, lo que las sitúa en una condición pobre de funcionamiento eco hidrológico.



En este contexto, el presente proyecto multi-regional pretende establecer un sistema metodológico integral mediante la inclusión interdisciplinaria de investigadores y gestores universitarios que actuarán en cinco distintos (y representativos) contextos geográficos (reservas de agua) del país.

II. Justificación de la relevancia del tema en el ámbito nacional

En la crisis actual del agua en México se reconoce la incidencia de diversos actores, en primer lugar, los habitantes de las cuencas de México están teniendo diferentes presiones derivadas de la cantidad y calidad del agua que reciben para satisfacer sus necesidades, ello aún y cuando en nuestra constitución se encuentran bien establecidos los derechos humanos tanto a un medio ambiente sano como a contar con agua suficiente y de buena calidad para las actividades cotidianas.

En segundo lugar, los actores gubernamentales que, en materia de agua, han carecido de la certeza y sensibilidad para definir claramente políticas hídricas que apunten a solucionar los problemas del agua en nuestro país. Más que eso, el agua se ha destinado a fines que no necesariamente contemplan a la sustentabilidad de este líquido como recurso y no se han puesto los límites condicionados por las características biofísicas de nuestros territorios.

En tercer lugar, los académicos de las instituciones de educación superior han desarrollado importantes investigaciones en relación con las cuencas y los recursos hídricos de México, sin embargo, muchos de sus resultados no se conocen, o bien no han sido tomados en cuenta en el momento de hacer las decisiones que determinan el destino final del agua. De manera adicional, el papel de las IES en la formación de una cultura del agua ha sido marginal y requiere ser revalorado, en el contexto actual de formación para la toda la vida que nuestros centros deben aportar a la sociedad mexicana.

En otro sentido, la demanda por el uso del agua ha rebasado las capacidades institucionales que en este momento, no cuentan con información “libre de dudas” acerca de dos procesos claves para el manejo del agua en México: 1) la certeza de la disponibilidad del recurso y su variación temporal y 2) un padrón exacto de usuarios del recursos en las cuencas de nuestro

país. Estas lagunas en el conocimiento requieren del apoyo de la academia para desarrollar las metodologías innovadoras que permitan generar conocimientos más precisos, la creación de sistemas de monitoreo alternativos que permitan complementar los procesos de estas evaluaciones que hacen las instituciones gubernamentales.

En México, la gestión institucional del agua, impulsó el término de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos quedando asentada su definición en la Ley General de Aguas Nacionales, como un proceso que promueve la *“gestión y el desarrollo coordinado del agua, la tierra, los recursos relacionados con éstos y el ambiente, con el fin de maximizar el bienestar social y económico equitativamente sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales”* y también se menciona que dicha gestión se encuentra vinculada con el desarrollo sustentable (Diario Oficial de la Federación, 2016). Sin embargo, en términos generales, los mecanismos oficiales de aprovechamiento y administración del agua respaldados en la normatividad muestran posturas sesgadas, que son poco o nulamente favorecedoras del bienestar colectivo y mucho menos están operando manejos sustentables e integrales de los recursos hídricos (Sandoval & Günther, 2013). La crisis del agua que vive México actualmente, se expresa como escasez y acceso inequitativo. Se trata de la convergencia de varias crisis. Las más preocupantes son: la ambiental, la de capacidad del Estado y la de exclusión social. Estas crisis son además convergentes con un modelo de gestión del tipo *“mercantil ambiental”*, el cual se ha instaurado en el país por lo menos desde 1989 (Caldera, 2017).

Para una adecuada gestión del agua que garantice los derechos de los ciudadanos de una forma sustentable, se requeriría de formas de toma de decisión participativa efectivas, además de la adecuación o creación de instrumentos normativos y coordinar intereses, dinámicas poblacionales y naturaleza. Es en este marco en donde se inserta el concepto de gestión por cuencas hidrográficas, reconocidas como unidades territoriales adecuadas para la gestión integrada del agua (Sandoval & Günther, 2013). Sin embargo, fue en el sexenio entre 2000-2006 que la cuenca concebida como una unidad territorial de planeación, salió

del ámbito hidrológico y fue retomado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la cual planteó que, con la finalidad de lograr el manejo integral de los recursos naturales en el territorio, se adoptaría un enfoque integral de cuenca, y que para esto sería necesaria una organización compatible con el concepto por parte sector medio ambiente a nivel federal a través de una estructura administrativa por cuencas hidrográficas (Cotler, 2015).

El concepto de cuencas hidrográficas ha recobrado importancia en el contexto mundial como una vía idónea para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la disminución de riesgos de desastres ante el grave deterioro ambiental y los evidentes efectos del cambio climático; sin embargo, aún existen muchas limitaciones para su uso como unidad de planificación. Una de las principales causas de esta situación es el desconocimiento de los conceptos y principios del enfoque de manejo integral de cuencas con pensamiento sistémico, tan necesario para detener o revertir su deterioro (López, 2014).

Una adecuada gestión integrada de cuencas, debe considerar la relación existente entre el territorio, los servicios ecosistémicos de una cuenca y los usuarios de ésta, es decir, debe integrar todos los componentes (Cotler, 2013). Para lograr esto, es necesario cambiar la visión administrativo-política del territorio por una más ecosistémica que considera a las cuencas hidrográficas como territorios definidos naturalmente en donde todos los procesos socio-ecológicos están ligados entre sí con lo que se reconocería que en la cuenca existen sistemas complejos producto del ensamblaje entre los procesos ecosistémicos, económicos y los sociales y culturales de las poblaciones que interactúan con ellos (SEMARNAT, 2017).

La realización del derecho humano al agua a partir de la conservación de los servicios ecosistémicos hidrológicos y la gestión y manejo integral de cuencas es un reto fundamental; para lograr esto, se requiere tanto de arreglos institucionales y normativos como de acciones de fortalecimiento local; se necesita fortalecer la visión integral de los

ecosistemas para el bienestar de la sociedad y para la provisión del agua y que con ello, se concreten políticas públicas que sean integrales (SEMARNAT, 2018).

Las próximas líneas de investigación de los recursos hídricos, requieren de tomar en cuenta las cuencas hidrológicas donde se desarrolla la importante biodiversidad de México, de fomentar y comprender los procesos tan complejos de estos sistemas naturales, y su gran importancia en la captación de agua, que se almacena y distribuye en forma de escurrimiento, para dar continuidad a las etapas del ciclo hidrológico. El manejo de los recursos hídricos de una cuenca debe considerar estrategias de gestión institucional que permitan promover el equilibrio entre el desarrollo de la población, los procesos socio-económicos y la protección de ambientes conjuntos.

Por otra parte, debe considerarse la participación de diversos actores, entre los que destacan las comunidades y su población, organizaciones comunales, iniciativa privada, instituciones gubernamentales y centros de educación e investigación (Miranda, 2011). Los habitantes de la cuenca, su entorno productivo y sus necesidades de conservación de agua, suelo y vegetación, son el motivo de la gestión integrada de cuencas, para lo cual se requiere de una base científica para la toma de decisiones de los proyectos con visión a corto, mediano y largo plazo (Miranda, 2011).

Es necesaria la participación de la Academia en conjunto con el gobierno y las organizaciones de la sociedad civil para lograr los beneficios que buscan consolidarse con el establecimiento de las reservas de agua, como representan límites sostenibles de oferta de agua, garantizan la conectividad a lo largo de toda la cuenca y el soporte de múltiples servicios ambientales que ofrece la conservación de los ecosistemas al manejo del agua y la sociedad, como almacenamiento, conducción y abastecimiento, mejora de la calidad del agua, y protección contra eventos extremos, exigen la planeación y manejo conjunto de las aguas subterráneas y superficiales, de especial relevancia en zonas con baja disponibilidad, como el norte del país y establecen la conservación o liberación controladas de avenidas que mejorarán las capacidades de



evacuación de las cuencas, impedirán la invasión de cauces y en consecuencia la disminución del riesgo ante eventos extremos (SEMARNAT, 2018).

Nuestras universidades y centros de investigación debemos proporcionar dentro del contexto de responsabilidad social universitaria, los conocimientos necesarios para el buen manejo del agua en nuestro país. Por otro lado, debemos impulsar el papel de nuestras universidades en conjunto con la sociedad para establecer formas más equitativas y participativas en la gobernanza del agua y finalmente, es necesario que participemos en la elevación de los niveles de conocimiento y capacidades de nuestro pueblo para participar de manera ordenada e informada sobre en el buen manejo del agua y otros recursos naturales ligados a nuestras cuencas hidrográficas.

III. Objetivos

La REDMORA tendrá su base en el grupo de investigación y gestión interdisciplinario se formará a partir de personal de universidades públicas y centros de investigación de los estados involucrados en las cuencas de las reservas de agua considerando cinco regiones del país: costa del Pacífico centro-sur, Pacífico centro norte, Golfo centro noreste, Golfo sur y Golfo sureste. En este contexto se plantea responder a las siguientes preguntas que fueron consensuadas en el foro nacional del 24 de agosto pasado.

1. ¿Quiénes son los actores actuales y potenciales que pueden influir en la gestión de las cuencas?
2. ¿Cuál es el estado socio ambiental de las cuencas?
4. ¿Qué proponemos hacer para un buen manejo del agua y las cuencas?
5. ¿Cómo mejorar la comunicación y difusión de procesos, problemas y de nuestros resultados?
6. ¿cómo monitoreamos la gestión de las cuencas y sus recursos hídricos?
7. ¿Cómo desde la educación superior facilitamos o mejoramos las capacidades de pobladores y técnicos locales?
8. Finalmente ¿qué proponemos para una evaluación de cuencas y agua que pueda extrapolarse al resto de la y las reservas de agua?

Objetivo General

Diseñar y operar un sistema integral de planeación, investigación, monitoreo y vinculación socio-ambiental para el buen manejo de las reservas de agua en México.

Objetivos Específicos

1. Establecer un diagnóstico del estado de la gestión e investigación que existe sobre el agua y las cuencas, así como las características particulares del estado socio-ambiental y de disponibilidad de información para su manejo.
2. Diseñar, implementar y promover ante la sociedad y los tomadores de decisiones un sistema piloto de evaluación y monitoreo científico y comunitario de cada reserva de agua de acuerdo con la estructura actual y funcionalidad de sus cuencas, que favorezca su buen manejo basado en información científica.
3. Establecer un sistema de TICS para el trabajo conjunto y la difusión de los resultados de investigación y GESTIÓN con ayuda de la red mexicana de cuencas hidrográficas, que incluya la propuesta de procesos de formación de recursos humanos para el fortalecimiento de capacidades en cada reserva de agua.

Metas a corto y mediano plazo

A corto plazo:

1. Conformar cinco grupos de investigación y gestión interdisciplinarios (GTI), intra e interinstitucionales con una visión de manejo de cuencas y su agua para cinco reservas de agua de México.
2. Proponer los alcances, objetivos y estrategias de cada uno de los grupos de investigación-gestión en cada una de las reservas, atendiendo a las particularidades de las mismas e integradas mediante la elaboración de un proyecto específico de



investigación-gestión y un proyecto de comunicación y fortalecimiento de capacidades al interior de las reservas. Las metas intermedias asociadas a esta meta general son:

- a. Contar con un diagnóstico socio-ambiental publicado de cada una de cinco reservas de agua en estudio.
- b. Elaborar una propuesta de manejo estratégico de cada una de las reservas de agua en estudio.

A mediano plazo

3. Desarrollar un sistema de colaboración inter-reservas de agua e inter-cuencas donde las universidades sean las generadoras, integradoras y difusoras de información sobre cuencas y agua hacia el gobierno y la sociedad. Las metas intermedias son:

- a. Diseño y operación de un sistema de monitoreo científico y comunitario del agua y su uso en cada una de las cinco reservas de agua en estudio.
- b. Desarrollo de un programa de fortalecimiento de capacidades locales sobre cuencas y agua en las cinco reservas de agua

4. Promover a las universidades y centros de investigación como interlocutores importantes en las entidades de cuencas y agua futuras. La meta intermedia es:

- a. Propuesta de un sistema de evaluación integral de las reservas de agua y análisis de su factibilidad de extrapolación a otras cuencas.

IV. Factibilidad técnica, operativa y financiera

El desarrollo de este proyecto se concibe inmerso en la heterogeneidad espacial de nuestro país, entonces cada reserva de agua y sus cuencas es diferente de las otras, en términos de su estructura y funcionalidad, por su ubicación geográfica, pero principalmente por el uso diferenciado de sus recursos naturales por sus habitantes y otros grupos de interés.

Los grupos interdisciplinarios que se están conformando incluyen investigadores y gestores con experiencia previa en la determinación holística del caudal ecológico y trabajarán en una o varias de las cuencas de cinco de las reservas, para que, a lo largo de los tres años del proyecto (corto y mediano plazo), lleven a cabo procesos de investigación y gestión con la sociedad y el gobierno para contestar las siguientes preguntas generando productos científicos y de transferencia del conocimiento para mejorar la gestión participativa de las reservas de agua y sus cuencas. 1) ¿Quiénes son los actores actuales y potenciales que pueden influir en la gestión de las cuencas?, 2. ¿Cuál es el estado socio ambiental de las cuencas?, 3. ¿Qué proponemos para un buen manejo del agua y las cuencas?, 4. ¿Cómo mejorar la comunicación y difusión de procesos, problemas y de nuestros resultados? 5. ¿cómo monitoreamos la gestión de las cuencas y el destino del agua?, y 6. ¿Cómo desde la educación superior facilitamos o mejoramos las capacidades de pobladores y técnicos locales?

Cada grupo interdisciplinario de investigación-gestión trabajará bajo un esquema de aproximación general a la problemática de las reservas de agua en el país y otra aproximación específica de cada reserva bajo análisis tomando en cuenta sus particularidades, como los actores, los procesos de desarrollo y problemas relacionados con el manejo y gestión de los recursos naturales, enfatizando el trabajo colectivo con usuarios y beneficiarios sociales y públicos. En cada reserva se formará un centro de información

estratégica donde se reciba, genere, sistematice y comparta toda la información relativa al manejo del agua y sus cuencas.

Por otro lado, se espera a través de los estudios y propuestas influir sobre los procesos operativos, políticas públicas y el empoderamiento de los habitantes de las cuencas para lograr una gestión equitativa integrada y participativas de sus cuencas y recursos hídricos, para aspirar al cumplimiento de los preceptos constitucionales de los derechos humanos al ambiente sano y al agua.

Por otra parte, el abordaje de los problemas complejos del agua requiere de aproximaciones inter y transdisciplinarias para su comprensión y búsqueda de soluciones. La metodología científica de este proyecto implica una visión integral del recurso agua que se territorializa mediante un enfoque de cuencas, por lo tanto, se trata de analizar en conjunto con los otros componentes biofísicos de la cuenca. Sin embargo, los ecosistemas son utilizados por sus habitantes y ello requiere de una aproximación socio ecosistémica.

Dada la extensión y complejidad de las cuencas que conforman cada una de las reservas, la aproximación general y el esfuerzo de investigación y vinculación se centrará en una o dos cuencas, ello permitirá un trabajo con mayor profundidad y se tratará en todo momento el uso de metodología específicas que permitan la extrapolación al resto de las cuencas de la reserva y con mucha probabilidad a otras cercanas no incluidas en las reservas por su situación de mayor estrés hídrico. La aproximación en las diversas regiones del país facilitará la extrapolación también a diversas situaciones geográficas y socioeconómicas.

El primer proyecto de la REDMORA se planificó a 36 meses dividido en seis etapas, las cuales tienen un tiempo de inicio, pero debido a que emplearemos una aproximación de manejo adaptativo, se plantea su término hasta el fin del proyecto, aunque es probable que la mayor parte de los resultados se obtengan en un tiempo menor, gracias al esquema colaborativo que se ha planteado. Una de las características de este sistema colaborativo es la participación tres tipos de participantes: investigadores, investigadores con experiencia en procesos de gestión social y gestores con el sector público, con el objetivo



de no sólo producir conocimiento, sino promover su transferencia, uso e impacto entre los sectores sociales, público y privado.

En cada una de las cuencas bajo estudio y análisis, los investigadores/gestores que inician el proyecto podrán ser apoyados por otros investigadores/gestores de las otras cuencas o nuevos investigadores/gestores que lo harán en el proceso de construcción del trabajo conjunto y colaborativo.

Los grupos de trabajo conformados para cada reserva de agua se cuenta con instituciones de educación superior y centros de investigación que cuentan con personal altamente calificado y con una amplia experiencia en la investigación y gestión del agua, en varios grupos se cuenta con investigadores y gestores con amplia experiencia en el manejo de cuencas. Un 32 % de los investigadores/gestores asociados a la REDMORA han participado en proyectos interdisciplinarios previos relacionados con la determinación de caudal ecológico, planes de manejo de cuencas y participan activamente en los consejos de cuencas. Estas características del grupo de participantes iniciales le confieren una alta factibilidad técnica académica a la red. Por otro lado, durante la operación estamos seguros que se irán sumando otras instituciones e investigadores que favorecerán el crecimiento de la red.

La factibilidad operativa de la REDMORA se basa en el trabajo conjunto y compartimentado a nivel de reserva de agua. En el siguiente mapa se muestran las cinco reservas sobre las que se iniciarán los trabajos de la red y que están contempladas en el proyecto construido en primera instancia. Cada grupo de reserva dispondrá de total libertad para organizar su trabajo conformando una red intra-reserva y que será coordinada por un investigador que ya fue elegido durante la reunión del 24 de agosto pasado. La REDMORA se proyecta bajo un contexto de manejo adaptativo como resultado de autoevaluaciones continuas y con un sistema de trabajo y operación mediante el liderazgo compartido.



El trabajo será facilitado por el uso de las tecnologías y de comunicación e información convencionales y por la creación de una página web específica para el trabajo de la red y una plataforma para bases de datos que será creada por investigadores asociados a todas las reservas y liderados por la BUAP. El trabajo operativo de la red general, será establecido mediante las reuniones virtuales y presenciales (tres al año) de coordinadores de reservas, la agenda será establecida en cada reunión, se levantarán minutas y se pondrán a disposición de todos los miembros de la red por medios electrónicos. Se organizará un evento anual de reunión de la red con formato de congreso y con sedes rotativas en las reservas, para que de manera presencial se analicen los resultados obtenidos y se apliquen metodología de manejo adaptativo para continuar con los proyectos específicos y generales, con la información del congreso se espera elaborar el informe anual de la REDMORA y se presentará por representantes de la red en todos los consejos regionales y nacional de la ANUIES:

En relación a la factibilidad financiera, se establecerá mediante tres estrategias:

- 1) Se accederá a fondos generales tanto del CONACYT como las instancias federales (CONAGUA) con el concurso de toda la red. (por ejemplo, proyectos FORDECYT) para lograr el reforzamiento del equipo con que cuentan las IES y CI, en especial para los procesos de monitoreo biofísico de cuencas y agua.
- 2) Se utilizarán fondos estatales o regionales para la operación de los procesos de análisis sociales, de gobernanza y las investigaciones para el uso del agua por los usuarios.
- 3) En cada cuenca e trabajo se tratará de construir procesos para obtención de fondos mediante juntas inter-municipales que generen los proyectos para solicitar recursos en todas la oficinas gubernamentales, empresariales y sociales que estén en la reserva de agua.

V. Instituciones de educación superior participantes

MIEMBROS ASOCIADOS

IES

- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
- UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO
- UNIVERSIDAD VERACRUZANA-TUXPAN y XALAPA
- UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO
- UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE TABASCO
- UNIVERSIDAD DE CAMPECHE EPOMEX
- UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CAMPECHE
- INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL-CIIDIR-DURANGO/ENCB
- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
- UNIVERSIDAD JUÁREZ DEL ESTADO DE DURANGO
- UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE DURANGO
- UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT
- UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUERRERO
- UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE INSTITUTO DE BIOLOGÍA (UNAM)
- BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TAMAULIPAS
- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES
- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

CI

- INSTITUTO DE ECOLOGÍA A.C.
- COLEGIO DE POSTGRADUADOS
- COLEGIO DE SAN LUIS



- COLEGIO DE LA FRONTERA SUR

NO ASOCIADOS

- WORLD WILDLIFE FUND MEXICO
- COLECTIVO AGUA PARA TODOS, AGUA PARA LA VIDA
- CENTRO AGUA A.C.
- CENTRO DE CAMBIO GLOBAL Y SUSTENTABILIDAD A. C.
- CENTRO DE CAPACITACIÓN EN CUENCAS A.C.
- PRONATURA GOLFO
- PLANES A.C.
- PLADEYRA A.C.



V. Propuesta de Coordinador

Estas propuestas de responsables de la operación de la red se decidieron por todos los participantes en la reunión del 24 de agosto durante el Foro Nacional de la Red de Apoyo Universitario a la Reservas de Agua de México en la sesión final.

Coordinador General

Dr. Raúl Francisco Pineda López (UAQ)

rufuspinedal@gmail.com

Coordinador Golfo Sur, CUENCA DEL RÍO PAPALOAPAN

Dra. Patricia Moreno Casasola (INECOL)

patriciamorenoc@gmail.com

Coordinador Golfo Sureste, CUENCA DEL RÍO USUMACINTA

Dr. Everardo García Barba (ECOSUR)

ebarbaec@gmail.com

Coordinador Golfo Centro, CUENCA DEL RÍO PÁNUCO

Dr. Raúl Francisco Pineda López (UAQ)

rufuspinedal@gmail.com

Coordinador Pacífico Noroeste, CUENCA DEL RÍO SAN PEDRO MEZQUITAL

Dra. María Elena Pérez (CIIDIR-IPN)

maelena0359@gmail.com

Coordinador Pacífico Centro, CUENCAS COSTA DE JALISCO

Dr. Luis Manuel Martínez Rivera (UDG)

rioayuquila@gmail.com

VI. Literatura consultada

- Aguilar Barajas, I., Mahlknecht J., Kaledin, J., Kjellén, M. y A. Mejía-Betancourt, (2015), Agua y ciudades en América Latina: retos para el desarrollo sostenible. Routhledge, USA.
- Barrios Ordóñez, J. Eugenio; Salinas Rodríguez, Sergio A.; Martínez, Anuar; López Pérez, Mario; Villón Bracamonte, Ricardo Alaín; Rosales Ángeles, Fabiana (2015). Programa Nacional de Reservas de Agua en México. Experiencias de caudal ecológico y la asignación de agua al ambiente. De la Peña ME, Ramírez G Alcalá C (eds.). Nota técnica No. BID-TN-864. Banco Interamericano de Desarrollo. 58 pp. Disponible en: <https://publications.iadb.org/handle/11319/7316?locale-attribute=es&#sthash.sz5NbFb2.dpuf>
- Carrera-Hernandez, J., (2018). A tale of Mexico's most exploited-and connected-watersheds: the Basin of Mexico and the Lerma-Chapala Basin, *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, 5, 1, (e1247).
- Christensen, N.L., A.N. Bartuska, J.H. Brown, S. Carpenter, C. D'Antonio, R. Francis, J.F. Franklin, J.A. MacMahon, R.F. Noss, D.J. Parsons, C.H. Peterson, M.G. Turner y R.G. Woodmansee, (1996). *The Report of the Ecological Society of America Committee on the Scientific Basis for Ecosystem Management*. Ecological Applications 6(3): 665-691.
- Cotler H., (2004). *El manejo integral de cuencas en México. Estudios y reflexiones para orientar la política ambiental*. Instituto Nacional de Ecología, Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, INE-SEMARNAT. México, D. F., 1ra Edición, 264pp.
- CONAGUA (2016). Atlas del agua
- CONAGUA (2011). Identificación de reservas potenciales de agua para el medio ambiente en México. 85 pp. México. SEMARNAT/CONAGUA. Disponible en: <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/SGT-3-11Media.pdf>
- CONAGUA (2012). Reservas Potenciales de Agua para el Medio Ambiente en México Una medida de adaptación al cambio climático. [Diapositivas]. Disponible en: <http://www.cmic.org.mx/comisiones/sectoriales/infraestructurahidraulica/Reservas%20Potenciales%20de%20Agua%20para%20el%20Medio%20Ambiente%20en%20M%C3%A9xico/Reservas%20Potenciales%20de%20Agua%20para%20el%20Medio%20Ambiente%20DR AFT.pdf>
- Cotler Avalos, H., Galindo Alcántara, A., González Mora, I. D., Pineda López, R. F., Ríos Patrón, E., (2013). *Cuencas Hidrográficas. Fundamentos y perspectivas para su manejo y gestión*. Cuaderno de Divulgación Ambiental. Red Mexicana de Cuencas Hidrográficas, Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable, Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales., REMEXCU-CECADESU-SEMARNAT. México, D. F., 1ra Edición, 36pp.
- Cotler, H., A. Galindo, I.D. González, R.F. Pineda y E. Ríos (2013). Cuencas hidrográficas. Fundamentos y perspectivas para su manejo y gestión. Cuadernos de Divulgación Ambiental. México: CECADESU/SEMARNAT, 32 pp. Disponible en: http://remexcu.org/documentos/cuadernos/CD-2013-Cuencas_Hidrograficas.pdf
- Cotler A, H. Incidencia del Enfoque de Cuencas en las Políticas Públicas de México (2015). En Burgos AL, Bocco G, Sosa-Ramírez J, eds. Dimensiones sociales en el manejo de cuencas.

México, D.F: Universidad Nacional Autónoma de México. Fundación Río Arronte. Disponible en: <http://www.ciga.unam.mx/publicaciones/>

- Díaz Delgado, C., Esteller, M. V., Velasco Chilpa, A., Martínez Vilchis, J., Arriaga Jordán, C. M., Vilchis Francés, A. Y., Manzano Solís, L. R., Colín Mercado, M., Miranda Juárez, S., Uribe Caballero, M. L. W., Peña Hinojosa, A., (2009). Guía de planeación estratégica participativa para la gestión integrada de los recursos hídricos de la cuenca Lerma-Chapala-Santiago, Capítulo Estado de México. Centro Interamericano de Recursos del Agua, Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma del Estado de México y Red Institucional e Interdisciplinaria de Investigación, Consulta, Coordinación Científica para la Recuperación de la Cuenca Lerma-Chapala-Santiago (RED LERMA).
- Dourojeanni A., (1998). Políticas públicas para el desarrollo sustentable: La Gestión Integradas de Cuencas. CONAGUA, SEMARNAT, ONU-CEPAL.
- García Barrios, R. y D. Carrillo. 2012 Agua y desviación de poder en México. La jornada <http://www.jornada.com.mx/2012/12/07/opinion/028a2pol>
- García-Barrios, Raúl et al., (2012) “El agua en México: reflexiones sobre las causas económicas y políticas de su crisis”, en Memoria del Foro “Profundización y análisis de las estrategias erróneas y los efectos en los sistemas hídricos y la disponibilidad del agua en Centroamérica y México”, San José de Costa Rica, Tribunal Latinoamericano del Agua
- González Gaudiano, E., (2003). Publicado en revista “Agua y Desarrollo Sustentable”, México, Gobierno del Estado de México, marzo, 2003. vol. 1, núm. 1. pp.15-17.
- GWP, (2006). *Implementación de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos*. Global Water Partnership. Documento temático, eje. 2. IV Foro Mundial del Agua, México, 83 p.
- GWP-INBO, (2009). *Manual para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en Cuencas*. Global Water Partnership-International Network of Basin Organization.
- InfoResources, (2009). Agua para la Alimentación - Una Cuestión de Supervivencia. Revista InfoResources. Focus No. 3/06, Diciembre 2006, Suiza.
- LEY DE AGUAS NACIONALES. Diario Oficial de la Federación 1º de diciembre de 1992. Última reforma publicada DOF 24 de marzo de 2016.
- López Báez, W. (2014). Análisis del manejo de cuencas como herramienta para el aprovechamiento sustentable de recursos naturales. Revista Chapingo Serie Zonas Áridas, XIII (2), 39-45.
- López-Morales, C. y . Duchin (2011) POLICIES AND TECHNOLOGIES FOR A SUSTAINABLE USE OF WATER IN MEXICO: A SCENARIO ANALYSIS, Economic Systems Research, 23:4, 387-407, DOI: [10.1080/09535314.2011.635138](https://doi.org/10.1080/09535314.2011.635138)
- Manzanares Ramírez, M., (2010). Introducción de la Gestión Integrada del Agua en la Educación Secundaria con Base en la Geomática: Propuesta de Guía Pedagógica. Tesis Doctoral, Centro Interamericano de Recursos del Agua CIRA-UAEMex.
- Márquez Fernández, D., (2003). Ponencia marco: De la teoría a la práctica en educación ambiental: el caso del agua. Congreso Agua y Educación Ambiental: nuevas propuestas para la acción. Caja de Ahorros del Mediterráneo. Alicante, España, 2003.
- Martínez-Austria, Polioptro F., & Patiño-Gómez, Carlos. (2012). Efectos del cambio climático en la disponibilidad de agua en México. *Tecnología y ciencias del agua*, 3(1), 5-20. Recuperado en 02 de septiembre de 2018, de



http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-24222012000100001&lng=es&tlng=es.

- Miranda Jiménez., J. Luis, (2011). *Identificación y evaluación de la zona de riesgo de inundación, en la Cuenca Baja Arroyo Xhosda, San Juan del Río, Querétaro* (Tesis de Maestría). Maestría en Gestión Integrada de Cuencas, Universidad Autónoma de Querétaro, MAGIC-UAQ., Santiago de Querétaro, Qro.
- Miranda Jiménez., J. Luis, (2016). *Propuesta de programa para fomentar la cultura del agua en educación primaria: Cuenca Presa Guadalupe* (Tesis de Doctorado). Centro Interamericano de Recursos del Agua, Universidad Autónoma del Estado de México, CIRA-UAEMex. Toluca, Estado de México, México.
- ONU (2010). Resolución A/RES/64/292. Resolución aprobada por la Asamblea General el 28 de julio de 2010. El derecho humano al agua y el saneamiento. Disponible en: http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/64/292&Lang=S
- Ortiz Paniagua, F. y E. Ríos Patrón. Disponible en: <http://remexcu.org/documentos/cuadernos/CD-2018-29-01-Economia-y-medio-ambiente.pdf>
- Peña Ramírez Jaime. Crisis del Agua. En Monterrey, Guadalajara, San Luis Potosí, León y la ciudad de México (1950-2010)
- Sandoval-Moreno, Adriana; Günther, María Griselda (2013). La gestión comunitaria del agua en México y Ecuador: otros acercamientos a la sustentabilidad. *Ra Ximhai*, 9 (2), 165-179. Universidad Autónoma Indígena de México. El Fuerte, México. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46128964012>
- SEMARNAT (2017). Economía y medio ambiente. Reflexiones desde el manejo de cuencas. Investigación y texto: Enrique Sanjurjo Rivera, Ignacio Daniel González Mora, Carlos
- SEMARNAT (2018). Servicios ecosistémicos: Fundamentos desde el manejo de Cuencas. Investigación y texto: Pierre Mokondoko Delgadillo, Adriana Flores Díaz, Ignacio Gonzáles Mora, Daniel Iura González Terrazas, José Machorro Reyes, Eduardo Ríos Patrón [Recurso electrónico]. Disponible en: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium-bin/sumario.pl?Id=20180831123734>
- SEMARNAT (2018). DECRETO por el que se suprime la veda en las cuencas hidrológicas que se indican, se establece zona de veda en las cuencas hidrológicas Arroyo Zarco, Río Nadó, Río Galindo, Río San Juan 1, Río Tecozautla, Río San Juan 2, Arroyo El Puerquito o San Bartolo, Arroyo Altamira, Río Santa María 1 y Embalse Zimapán, y zona de reserva parcial de aguas nacionales superficiales para uso ambiental o conservación ecológica en la cuenca hidrológica Río Pánuco 2, en la Subregión Hidrológica Río Pánuco, de la Región Hidrológica número 26 Pánuco. Diario Oficial de la Federación 6 de junio de 2018.
- SEMARNAT (2018). Beneficios de las Reservas de Agua. Disponible en: <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/beneficios-de-las-reservas-de-agua?idiom=es>
- Sitio web oficial <http://reservasdeagua.com.mx/reservas-de-agua/>
- Sitio web oficial <https://agua.org.mx/biblioteca/analisis-del-decreto-de-reservas-de-agua-para-uso-publico-urbano-ambiental-y-de-generacion-de-energia-electrica/>
- Sivapalan, M. Konar, V. Srinivasan, A. Chhatre, A. Wutich, C. A. Scott, J. L. Wescoat and I. Rodríguez-Iturbe, Socio-hydrology: Use-inspired water sustainability science for the Anthropocene, *Earth's Future*, 2, 4, (225-230), (2014).



- UNESCO, (2012). Día Mundial del Agua. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. en: www.unesco.org. Fecha de consulta: mayo 2012.
- UNESCO, (2016). Agua y Empleo: Informe de las Naciones Unidas Sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo 2016. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Paris, Francia.
- UNESCO-IHE (2011). Principles of good governance at differet water governance levels. Vargas R. y Piñeyro N., (2005). El Hidroscopio. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA-ONU. México D. F.
- WWF-FGRA I.A.P. y CONAGUA (2012). Norma Mexicana de Caudal Ecológico. Una política pública para la gestión del agua a través de la conservación del régimen hidrológico. Disponible en: <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2017/11/Norma-Mexicana-de-Caudal-Ecol%C3%B3gico.pdf>
- WWF (2018). Presidente de México decreta reservas de agua para el ambiente en cerca de 300 cuencas. Disponible en: <http://wwf.panda.org/es/?328930/Reservas-de-agua-Mx>

VII. Anexos

Productos esperados

Entre los productos que se esperan obtener derivados de los proyectos de cada una de las reservas de agua que se analizarán están: la formulación de procesos de formación de capacidades para la vida enfocado en el buen manejo del agua y sus cuencas, materiales educativos para la formación de grupos sociales, técnicos y académicos, artículos científicos indizados y arbitrados, participación en capítulos de libros por invitación, libros científicos y de divulgación, formación de recursos humanos a niveles licenciatura, maestría y doctorado, artículos de divulgación, documentos técnicos para OSC, entidades de gobierno y público en general y finalmente, propuesta de políticas públicas y normas relativas al buen uso y manejo del agua.

Cronograma simplificado

Procesos/actividades	Sem1	Sem2	Sem3	Sem4	Sem 5	Sem 6
Diagnóstico socio-ambiental						
Propuesta de manejo de la cuenca						
Diseño de evaluación y monitoreo						
Trabajo colaborativo y difusión						
Fortalecimiento de capacidades						
Evaluación de la reserva de agua y sus cuencas						

Contenido

Contexto general.....	2
I. Tema a desarrollar: El agua, un bien común.....	4
II. Justificación de la relevancia del tema en el ámbito nacional.....	13
III. Objetivos.....	18
Objetivo General.....	19
Objetivos Específicos.....	19
Metas a corto y mediano plazo.....	19
IV. Factibilidad técnica, operativa y financiera.....	21
V. Instituciones de educación superior participantes.....	26
V. Propuesta de Coordinador.....	28
VI. Literatura consultada.....	29
VII. Anexos.....	33
Productos esperados.....	33
Cronograma simplificado.....	33