

SEMARNAT-2014-CT01-249435

***IMPACTOS SOCIOAMBIENTALES DEL CAMBIO CLIMÁTICO
REGISTRADOS EN LA CUENCA DEL RÍO CONCHOS Y DEL RÍO
USUMACINTA DE ACUERDO A CRITERIOS DEL IPCC 2014***

**Fondo Sectorial de Investigación Ambiental
SEMARNAT-CONACYT**

INFORME TÉCNICO FINAL

Período: del 29 de abril de 2017 al 28 de abril de 2018

Participantes: Martín José Montero Martínez (Jefe de proyecto)
Denise Freitas Soares de Moraes Alejandra Peña García
Roberto Romero Pérez Rebeca González Villela
Julio Sergio Santana Sepúlveda Efraín Mateos Farfán
Ronald E. Ontiveros Capurata Israel Torres García
Antonino García García (U. Chapingo) Oscar F. Ibáñez Hernández (UACJ)
Salvador Castillo Liñán Naydú Isabel Pérez Ortiz
Martha Patricia Fernández Salazar Jesús Orlando Trujillo Barajas
Óscar Pita Díaz Abril Ariana Pérez Canales
José Antonio González Serrano Daniel Murillo Licea

Mayo 28, 2018

INDICE

1. POR FAVOR ANOTE LA FECHA DE PRESENTACIÓN DE INFORME TÉCNICO PROGRAMADA:	3
2. PREGUNTA 1: POR FAVOR CAPTURE EL RESUMEN DE SU PROYECTO, CON UN ENFOQUE GLOBAL.	3
3. PREGUNTA 2: INDIQUE SI SE DIO CUMPLIMIENTO A LOS OBJETIVOS, METAS Y/O PRODUCTOS COMPROMETIDOS (FUNDAMENTE / JUSTIFIQUE).	5
3.1. Objetivo General	5
3.2. Objetivos Específicos	5
3.3. Productos comprometidos	6
4. PREGUNTA 3: DESCRIBA LOS RESULTADOS OBTENIDOS Y LAS CONCLUSIONES DE DICHS RESULTADOS DESDE EL ENFOQUE DE LA PERSPECTIVA DE GÉNERO (SI APLICA).	7
5. PREGUNTA 4: INDIQUE EL NÚMERO Y ÁREA DE ASISTENTES GRADUADOS A TRAVÉS DE SU PROYECTO. POR FAVOR ADJUNTAR DOCUMENTO PROBATORIO DE CADA UNO DE ELLOS (SI ES MÁS DE UNO AGREGUE MÁS RENGLONES).	7
EN CASO DE QUE NO SE HAYA CUMPLIDO CON LO ESTABLECIDO EN ESTE RUBRO EN EL PROTOCOLO, EXPLIQUE LAS CAUSAS:	7
6. PREGUNTA 5: POR FAVOR RESUMA LAS ACTIVIDADES DE LAS INSTITUCIONES PARTICIPANTES EN SU PROYECTO. SI DE ACUERDO CON LA CONVOCATORIA FUE OBLIGATORIA LA PARTICIPACIÓN DE OTRAS INSTITUCIONES, POR FAVOR MENCIONELO.	8
7. PREGUNTA 6: DESCRIBA LAS ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN REALIZADAS SEÑALANDO EL PÚBLICO AL QUE FUERON DIRIGIDAS.	9
8. PREGUNTA 7: ¿EL PROYECTO RECIBIÓ RECURSOS DE OTRA FUENTE DE FINANCIAMIENTO?	16
9. PREGUNTA 8: ADJUNTE EL RESUMEN DEL INFORME FINANCIERO FINAL DE ACUERDO CON EL FORMATO Y REALICE LAS OBSERVACIONES QUE CONSIDERE CONVENIENTES.	16
10. PREGUNTA 9: ¿CUÁLES FUERON LOS PRODUCTOS OBTENIDOS? EN SU CASO, ADJUNTAR DOCUMENTO PROBATORIO O MEDIO DE VERIFICACIÓN DE CADA UNO DE ELLOS.	17
11. PREGUNTA 9.1: DE LOS PRODUCTOS ANTERIORES, MENCIONE AQUELLOS QUE CONSIDERE DE MAYOR RELEVANCIA DERIVADOS DEL PROYECTO:	19
12. PREGUNTA 10: DE ACUERDO CON SU EXPERIENCIA ¿CUÁLES SERÍAN LOS MECANISMOS DE TRANSFERENCIA Y APLICACIÓN DE LOS RESULTADOS AL SECTOR?	20

1. POR FAVOR ANOTE LA FECHA DE PRESENTACIÓN DE INFORME TÉCNICO PROGRAMADA:

La fecha programada del Informe Técnico Final es el 28 de mayo de 2018, treinta días naturales después de la fecha de conclusión de la tercera etapa (28 de abril del presente).

2. PREGUNTA 1: POR FAVOR CAPTURE EL RESUMEN DE SU PROYECTO, CON UN ENFOQUE GLOBAL.

Es indudable que hoy en día el tema de cambio climático es un tema de importancia mundial y está en las agendas ambientales de la mayoría de los países en el mundo. Sin embargo, proyectos como el actual son muy importantes debido a que son escasos los estudios que se enfocan a analizar si el supuesto cambio climático antropogénico está causando ya impactos tangibles a nivel regional. Es por ello que el presente proyecto se enfoca en tratar de demostrar la presencia (o no) del cambio climático realizando un análisis riguroso de las variables climáticas (temperatura de superficie y precipitación) así como los posibles impactos socioambientales en las dos cuencas de estudio.

¿Por qué estas cuencas?

Las cuencas de estudio, del río Conchos y del río Usumacinta, se escogieron debido a sus altos contrastes. Por un lado, la del río Conchos, caracterizada por ser una zona árida y de latitudes medias, de menor diversidad ecosistémica y relativamente baja densidad de población. Por otro lado, el río Usumacinta es una zona típica tropical donde se registran las mayores precipitaciones a nivel nacional y de gran diversidad de ecosistemas con una mayor densidad de población que su contraparte del norte. Ambas cuencas también resultan ser muy importantes porque son transfronterizas y tienen que compartir aguas con los países vecinos de México. Aun así, la problemática de cada una es muy diferente. Por un lado la cuenca del río Conchos es clave para el Tratado de Aguas Internacionales de 1944 entre México y Estados Unidos de América ya que es el mayor tributario del lado mexicano. Por otro lado, en el Usumacinta, México es principalmente dependiente de las aguas que se liberen en la parte alta de la cuenca que pertenece a Guatemala. La gestión y manejo de aguas en ambas cuencas es de relevancia mayor.

Enfoque climático

Para poder garantizar la mayor confiabilidad en los análisis climáticos de ambas cuencas, se opta por seguir las recomendaciones dadas por el propio Grupo de Expertos en Detección e Índices de Cambio Climático (ETCCDI por sus siglas en inglés). De esta forma, las bases de datos climáticas originales recopiladas del Servicio Meteorológico Nacional pasan por un esquema riguroso de análisis de calidad de datos y homogeneización. A partir de esto, se calculan los 27 índices de cambio climático recomendados por el ETCCDI y se analizan las tendencias históricas.

A partir de esto se generaron dos bases de datos principales: la primera conteniendo únicamente las estaciones climáticas que cumplen con al menos el 80% de los datos en un período de 30 años o

más; y la segunda trabajando con todas las estaciones disponibles por cuenca, y realizando el análisis de calidad de datos y homogeneización para crear una malla “homogeneizada” que tuviera una buena representación geográfica de la cuenca particular. La resolución espacial de esta malla es de 0.5 grados durante el período 1951-2010.

A partir de ahí se presentan aquí los análisis de algunos índices de cambio climático así como sus tendencias observadas en las últimas décadas. De esta forma se pretende aquí demostrar o no la posible influencia de cambio climático antropogénico en los datos de clima observados.

Los datos generados por esta componente sirven de punto de partida para los impactos ambientales y sociales analizados en las otras componentes del proyecto.

Enfoque ambiental

Actualmente, las consideraciones ambientales son la clave para una gestión sostenible del agua. El ambiente es un tipo especial de usuario del agua y en muchos aspectos debe ser la parte central de la gestión del recurso hídrico. Esto se considera fundamental para el desarrollo, la reducción de la pobreza, la salud pública, la agricultura, la industria y la producción de energía, así como el desarrollo sostenible de las comunidades cercanas a los ríos. Cambios en los eventos de clima extremo como precipitaciones intensas y sequías, generan cambios hidrológicos en los ríos y por lo mismo un cambio en la disponibilidad de agua. Para determinar los cambios en la disponibilidad del agua para las cuencas se hace necesario cuantificar la variación de la precipitación y las escorrentías utilizando datos medios mensuales y estacionales durante un período de tiempo considerable y representativo. En este proyecto, se cuantifican las alteraciones hidrológicas asociadas a las perturbaciones climáticas, al comparar los regímenes hidrológicos de los periodos históricos base (1951-1980) y reciente (1981-2010) y su repercusiones en el ecosistema ripario para ambas cuencas.

Por otro lado, la agricultura depende en gran medida de las condiciones climáticas que se presenten para el desarrollo de los cultivos, en las cuencas del río Conchos y Río Usumacinta es uno de los sectores más importantes, aunque bajo condiciones climáticas contrastantes. Sin duda el cambio climático afectará este sector y los cambios en las variables climáticas ocasionarán cambios en el desarrollo de los cultivos que impactarán la producción agrícola. Una manera de estudiar este impacto es a través del análisis de índices agroclimáticos que son relevantes para el desarrollo de los cultivos. En este sentido en este estudio se realizó un diagnóstico del sector agrícola de ambas cuencas para conocer el estado histórico sobre superficie sembrada, cosechada y producción agrícola, posteriormente se calcularon varios índices agroclimáticos basados en temperatura y precipitación para evaluar la aptitud de ambas cuencas utilizando la base de datos climática en malla para el periodo 1951-2010, se analizaron los cambios ocurridos en estos índices y su tendencia y finalmente se interpolaron los valores calculados a la extensión de cada cuenca para realizar un análisis espacial de los índices calculados.

Enfoque social

En términos sociales y partiendo de la caracterización de la situación socioambiental de las cuencas del río Conchos y del río Usumacinta, para este proyecto se propuso indagar la relación entre la ocurrencia de eventos meteorológicos extremos y los cambios ocurridos en los asentamientos poblacionales y las actividades productivas de la cuenca. De manera complementaria, se trabajaron estudios de caso en cuatro comunidades: una de la parte alta y otra de la baja de cada cuenca, para

analizar de manera puntual las percepciones sociales en torno a los efectos del cambio climático en las cuencas y documentar las estrategias que han seguido estas poblaciones para adaptar sus patrones socioeconómicos a las nuevas condiciones ambientales.

Finalmente, se diseñó e implementó una estrategia de difusión que consiste en la organización de un flujo de información sistemáticamente conducido, con el eje centrado en el conocimiento de la vulnerabilidad social y las alternativas socioeconómicas y organizacionales frente al cambio climático, que apunten al mejoramiento de la calidad de vida de las poblaciones.

3. PREGUNTA 2: INDIQUE SI SE DIO CUMPLIMIENTO A LOS OBJETIVOS, METAS Y/O PRODUCTOS COMPROMETIDOS (FUNDAMENTE / JUSTIFIQUE).

A continuación enunciamos los rubros principales de esta pregunta e informamos sobre su cumplimiento respectivo.

3.1. Objetivo General

A partir de las observaciones disponibles para la región de Río Conchos y Río Usumacinta determinar si los fenómenos hidrológicos (como sequía e inundaciones) presentados en los últimos años son debidos a cambio climático. De esta forma, determinar la influencia de estos fenómenos en la parte ambiental y en las actividades socioeconómicas relevantes de esas regiones.

Cumplimiento:

A través de lo reportado en las tres etapas del proyecto se le dio cumplimiento total al objetivo general del proyecto.

3.2. Objetivos Específicos

- Obtener una base de datos climáticos de alta calidad para las cuencas del Río Conchos y Usumacinta aplicando estrictos controles de calidad de datos y análisis de homogeneización a las bases de datos crudas provenientes del CLICOM del SMN.
- Determinar los índices y tendencias climáticas de precipitación (P) y temperatura (T) en superficie para los datos de las dos cuencas de estudio y determinar si hay cambios sustanciales con respecto a dos períodos históricos 1951-1980 vs 1981-2010.
- Comparar las funciones de densidad de probabilidad de P y T para los dos períodos mencionados anteriormente y establecer si hay cambios sustantivos para los cuáles se pueda inferir la presencia de cambio climático.
- Caracterizar estadísticamente la variabilidad temporal en los regímenes hidrológicos de los períodos de dos períodos históricos base y reciente (pre y post-impacto), utilizando atributos biológicos.

- Cuantificar las alteraciones hidrológicas asociadas a las perturbaciones climáticas, al comparar los regímenes hidrológicos de los periodos históricos base y reciente (pre y post-impacto) y su repercusiones en el ecosistema ripario.
- Caracterizar la dinámica poblacional y las actividades socioeconómicas de las poblaciones ubicadas en las cuencas del Río Conchos y del Río Usumacinta, identificar los fenómenos meteorológicos que hayan impactado en estas cuencas en los últimos (30) años y analizar su impacto en la dinámica demográfica y socioeconómica de las cuencas.

Cumplimiento:

A través de lo reportado en las tres etapas del proyecto se le dio cumplimiento a los objetivos específicos del proyecto.

3.3. Productos comprometidos

Los productos comprometidos y los logros alcanzados en este proyecto se resumen en la siguiente Tabla 1.

Tabla 1. Relación entre productos comprometidos y los logros alcanzados en el presente proyecto.

Productos comprometidos	Productos logrados	Comentarios
3 artículos en revistas indizadas	2 artículos ya publicados en revistas indizadas	Además están en etapa de revisión otros tres artículos derivados de este proyecto.
6 artículos de divulgación	9 artículos de divulgación	Siete de ellos son capítulos de libro generados en el proyecto.
1 libro	2 libros	Se logró la publicación de dos libros, uno por cada cuenca, en donde además participaron colegas externos de las dos regiones de estudio.
1 página web	1 página web	Los resultados más relevantes de este proyecto se pueden visualizar en la liga: http://gradientes.imta.mx:3000/
1 estancia posdoctoral	3 tesinas y 1 tesis de licenciatura; 1 práctica profesional.	La estancia posdoctoral se cambió por los estudiantes de nivel licenciatura debido a que los candidatos posdoctorales que se propusieron no fueron aceptados por Conacyt.

4. PREGUNTA 3: DESCRIBA LOS RESULTADOS OBTENIDOS Y LAS CONCLUSIONES DE DICHS RESULTADOS DESDE EL ENFOQUE DE LA PERSPECTIVA DE GÉNERO (SI APLICA).

No aplica. El proyecto no fue planteado desde el enfoque de género, por ello las actividades desarrolladas no tomaron en cuenta los referentes teóricos y metodológicos de la perspectiva de género.

5. PREGUNTA 4: INDIQUE EL NÚMERO Y ÁREA DE ASISTENTES GRADUADOS A TRAVÉS DE SU PROYECTO. POR FAVOR ADJUNTAR DOCUMENTO PROBATORIO DE CADA UNO DE ELLOS (SI ES MÁS DE UNO AGREGUE MÁS RENGLONES).

EN CASO DE QUE NO SE HAYA CUMPLIDO CON LO ESTABLECIDO EN ESTE RUBRO EN EL PROTOCOLO, EXPLIQUE LAS CAUSAS:

Como ya se mencionó anteriormente, al principio de este proyecto se tenía contemplada una estancia posdoctoral por un año, misma que fue cambiada por trabajos terminales (tesis, tesinas y estudios de prácticas profesionales) a nivel licenciatura. Los estudiantes aceptados como estudiantes oficiales del proyecto y que se graduaron en tiempo y forma fueron:

- 1) Prácticas Profesionales de Ingeniería en Sistemas Computacionales. (Finalizada)

Estudiante: Israel Torres García.

Título: Impactos sociambientales del cambio climático registrados en las cuencas del río Conchos y del río Usumacinta de acuerdo a criterios del IPCC 2014.

Supervisor: Dr. Julio Sergio Santana Sepúlveda.

Vigencia de beca ante Conacyt: 09/05/2016 al 09/11/2016.

Fecha de graduación: Diciembre de 2016.

- 2) Tesina de Licenciatura en Ciencias Atmosféricas. (Finalizada)

Estudiante: Salvador Castillo Liñan.

Título: "Análisis de datos e índices de cambio climático en la cuenca del Río Conchos".

Directores de tesis: Dr. Martín José Montero Martínez y M.C. Jorge Luis Vázquez Aguirre.

Vigencia de beca ante Conacyt: 28/09/2016 al 27/07/2017.

Fecha de graduación: Julio de 2017.

- 3) Tesina de Licenciatura en Geografía. (Finalizada)

Estudiante: Martha Patricia Fernández Salazar.

Título: "Percepciones sociales al impacto del cambio climático en Emiliano Zapata, Tabasco, cuenca baja del río Usumacinta".

Directora de tesis: Dra. Alejandra Peña García.

Vigencia de beca ante Conacyt: 01/01/2017 al 30/06/2017.

Fecha de graduación: Septiembre de 2017.

4) Tesis de Licenciatura en Ciencias Atmosféricas. (Finalizada)

Estudiante: Naydú Isabel Pérez Ortiz.

Título: “Análisis de datos e índices de cambio climático en la cuenca del Río Usumacinta”.

Directores de tesis: Dr. Martín José Montero Martínez y M.C. Jorge Luis Vázquez Aguirre.

Vigencia de beca ante Conacyt: 28/09/2016 al 27/09/2017.

Fecha de graduación: Octubre de 2017.

5) Tesis de Licenciatura en Geografía. (Finalizada)

Estudiante: Jesús Orlando Trujillo Barajas.

Título: “Impactos socioambientales del cambio climático: vulnerabilidad social y adaptación en dos municipios de la cuenca del río Conchos”.

Directora de tesis: Dra. Alejandra Peña García.

Vigencia de beca ante Conacyt: 19/09/2016 al 18/09/2017.

Fecha de graduación: Abril de 2018. MENCIÓN HONORÍFICA.

Tesis de Ingeniería en Irrigación. (Cancelada)

Estudiante: Monserrat Madai Piza Nuñez.

La beca de la estudiante se canceló oficialmente por Conacyt el 17 de julio de 2017 (Of. FOSEMARNAT-ST-067-2017) debido a que la estudiante ya no pudo continuar con el proceso de tesis en este proyecto.

En los archivos adjuntos a este informe final se presentan los documentos probatorios de los cinco estudiantes graduados a nivel licenciatura.

6. PREGUNTA 5: POR FAVOR RESUMA LAS ACTIVIDADES DE LAS INSTITUCIONES PARTICIPANTES EN SU PROYECTO. SI DE ACUERDO CON LA CONVOCATORIA FUE OBLIGATORIA LA PARTICIPACIÓN DE OTRAS INSTITUCIONES, POR FAVOR MENCIONELO.

Desde un principio en la propuesta de proyecto aceptada se contempló la colaboración con otras instituciones. Una de ellas fue la Universidad Autónoma de Chapingo, a través del Dr. Antonino García García, quién lleva varios años trabajando con los colaboradores del módulo social y cuya valiosa colaboración se describe a lo largo de este informe. La otra institución, a la que se le invito después de la firma del proyecto, fue a la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez a través del Dr. Óscar Fidencio Ibáñez Hernández, en el cual a continuación también describimos sus actividades de colaboración en este proyecto.

- Cuenca del río Usumacinta.

En esta cuenca se llevó a cabo un trabajo coordinado con el Dr. Antonino García García, profesor investigador de tiempo completo de la Universidad de Chapingo, campus, San Cristóbal de la Casas. El Dr. García cuenta con un amplio conocimiento de la geografía de la zona de estudio, así como de las dinámicas sociales y ambientales y de actores sociales estratégicos en la cuenca del río Usumacinta, lo que queda de manifiesto en la extensa producción académica derivada de sus

proyectos de investigación desde hace más de 10 años. Las actividades que el Dr. García realizó, particularmente con los integrantes del módulo social, fueron clave para la consecución de los objetivos planteados.

El Dr. García fungió como responsable de:

- La coordinación de las salidas en campo, del diseño de la logística de los recorridos y de las localidades a visitar, tanto en Chiapas como en Tabasco.
- Establecer los contactos con los actores clave a los que se planeó visitar: funcionarios de los tres ámbitos de gobierno, agricultores, pescadores, ganaderos, asociaciones de la sociedad civil y académicos, entre los más relevantes.
- Coordinar reuniones con productores locales y funcionarios para la difusión de materiales didácticos y de resultados del proyecto, dentro de lo que destaca la presentación de resultados del proyecto y la presentación del libro “La cuenca del río Usumacinta desde la perspectiva del cambio climático”, IMTA-Universidad de Chapingo-Conacyt. ISBN 978-607-9368-81-4, en versión digital, en el Congreso del Estado de Chiapas, en Tuxtla Gutiérrez, donde se convocaron a funcionarios clave en el diseño de políticas públicas de agua y cambio climático.

- Cuenca del río Conchos.

Después de ingresar oficialmente al proyecto al Dr. Ibáñez, se tuvo una reunión a finales del 2016 en Cd. Juárez donde se plantearon puntos clave para las actividades de campo en esa cuenca. Además se contempló, desde entonces, la creación de un posible libro para el Conchos (el cual se concretó) en donde participarían colegas de esa región.

Las actividades del Dr. Ibáñez se resumen en lo siguiente:

- Co-coordinador (junto con el Dr. Montero) del libro “La cuenca del río Conchos: una mirada desde las ciencias ante el cambio climático”, IMTA-UACJ, ISBN 978-607-9368-90-0, en versión digital. El Dr. Ibáñez ayudó a fomentar la participación de otros colegas de la región, así como la participación de revisores externos del libro.
- Coautor, junto con los Drs. Montero, Santana y Mateos, en el capítulo “Análisis de precipitación extrema para la cuenca del río Conchos usando el índice normalizado de precipitación” en el libro anteriormente mencionado.
- Recomendaciones al equipo del módulo Social en cuanto a las visitas de campo que se realizaron en esta cuenca.

7. PREGUNTA 6: DESCRIBA LAS ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN REALIZADAS SEÑALANDO EL PÚBLICO AL QUE FUERON DIRIGIDAS.

- Cuenca del río Usumacinta.

Como parte de las actividades de difusión del proyecto se programó la realización de talleres y reuniones de análisis y reflexión, cuyo objetivo fue sensibilizar a la población acerca de los impactos de los fenómenos hidroclimáticos en su dinámica productiva y económica, así como las alternativas productivas, económicas y socioculturales que existen para reducir su vulnerabilidad y para establecer acciones de adaptación frente al cambio climático. Los manuales y folletos de difusión impresos y presentaciones en formato PPT generadas ex profeso, fueron los materiales con los que se trabajó en los talleres y reuniones.

En esta estrategia se definieron tres grandes actividades de difusión:

- 1) Reuniones con funcionarios de las dependencias gubernamentales involucradas (de los tres órdenes de gobierno) y con representantes de las asociaciones sociales y productivas de las cuencas;
 - 2) Distribución de los archivos digitales de los polípticos y manuales en algunas de las instituciones gubernamentales, universidad y de la sociedad civil, con el fin de que éstas se encarguen de reproducir y distribuir más ejemplares impresos y/o subirlos a sus redes sociales y
 - 3) Talleres con estudiantes y miembros de asociaciones productivas (agricultores).
- Actividades específicas realizadas:

- Reunión con integrantes de la Comisión de Recursos Hidráulicos, presidida por la diputada María Elena Villatoro Culebro, y otros actores estratégicos, en el Congreso del estado de Chiapas.
- Reunión con representantes de dependencias federales y estatales, campesinos y organizaciones de la sociedad civil, en el Distrito de Temporal Tecnificado Margaritas-Comitán (DTT011), perteneciente al Organismo de Cuenca Frontera Sur.
- Reunión en las instalaciones de la Brigada de Educación para el Desarrollo Rural, en la que se contó con la presencia del Ing. Liver Alfonso, investigador y docente, y un grupo de agricultores de la zona.
- Reunión con grupo de productores de jitomate del ejido Las Margaritas, llevada a cabo en la casa del señor Rodolfo Ortega Morales, líder de los agricultores.
- Reunión con profesores y alumnos de educación básica de la escuela Mariano N. Ruíz, ubicada en la meseta comiteca.
- Reunión con docentes y alumnado de la escuela preparatoria COBACH Plantel 50, en el municipio La Independencia.
- Reunión con funcionarios en las oficinas de Supervisión Escolar Zona 073, sector 09 de la Subsecretaría de Educación Federalizada de la SEP, en el municipio de La Independencia.
- Reunión con enfermeras y personal administrativo en el Centro de Salud con Servicios Ampliados La Independencia.

- Reunión con funcionarios de protección civil, agua potable y desarrollo rural en las oficinas municipales de La Independencia.
- Reunión con académica de la Universidad Autónoma del Estado de Chiapas (UNACH) en San Cristóbal de las Casas.
- Reunión técnica en el Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad en el Sureste A.C.

Reunión con integrantes de la Comisión de Recursos Hidráulicos, presidida por la diputada María Elena Villatoro Culebro, y otros actores estratégicos, en el Congreso del estado de Chiapas

Los integrantes del proyecto fueron invitados al Congreso del estado, a presentar los resultados del proyecto. La reunión tuvo lugar el lunes 19 de febrero de 2018, con integrantes de la Comisión de Recursos Hidráulicos, presidida por la diputada María Elena Villatoro Culebro. Para tal efecto, se organizó una mesa de trabajo intitulada “Gobernanza del agua”, que tuvo como objetivo principal, informar y llamar la atención de la situación que se está presentando en la región de estudio respecto a los impactos del cambio climático en los recursos hídricos y la atención que desde el congreso estatal se le puede dar a esta problemática.

En esta reunión también se hizo la presentación del libro derivado del proyecto que tiene como título “LA CUENCA DEL RÍO USUMACINTA DESDE LA PERSPECTIVA DEL CAMBIO CLIMÁTICO”, obra coordinada por los doctores Denise Soares y Antonino Garcia, integrantes del equipo de trabajo del módulo social. En la reunión se hizo entrega de los manuales y los polípticos impresos.

Se tuvieron como invitados a la reunión representantes de otras comisiones de trabajo, como la Diputada Plurinominal de la LXVI Legislatura y presidenta de la Comisión de Seguridad Social, así como representantes de dependencias federales y estatales de gobierno, académicos y representantes de la sociedad civil locales, relacionados a los temas del agua. Vale mencionar la presencia y compromiso del Coordinador Técnico de Investigación de la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural del estado de Chiapas, el investigador Froilán Esquinca, quién asume un gran liderazgo a nivel estatal en el tema de cambio climático.

Reunión con representantes de dependencias federales y estatales, campesinos y organizaciones de la sociedad civil, en el Distrito de Temporal Tecnificado Margaritas-Comitán (DTT011), perteneciente al Organismo de Cuenca Frontera Sur.

La reunión se ha realizado en las oficinas del Distrito de Temporal Tecnificado Margaritas-Comitán (DTT011), perteneciente al Organismo de Cuenca Frontera Sur y a su Dirección de Infraestructura Hidroagrícola, a cargo del Ing. Ricardo Figueroa, a través de quien se convocó a funcionarios municipales de Comitán, de la gerencia de cuenca de La Independencia y la Trinitaria, funcionarios de SAGARPA y organizaciones de la sociedad civil, entre ellas MASAGRO, a una reunión sobre del tema: El agua y el cambio climático en la cuenca Usumacinta y en la cuenca del río Grande – Lagunas de Montebello. El número de asistentes, treinta personas, y la procedencia de los mismos hizo de la reunión un intercambio provechoso de enfoques y percepciones que muestra la complejidad presente en la zona de estudio respecto a los impactos del cambio climático y la

necesidad de tener en cuenta las diferentes percepciones de los actores sociales sobre la problemática, a la hora de diseñar las políticas de adaptación y mitigación de cambio climático.

Además de la presentación de resultados y de la reflexión sobre los impactos del cambio climático en las actividades productivas de la región, se hizo la entrega de los materiales didácticos impresos. Con el fin de hacer posible una mayor difusión de los resultados del estudio, se socializaron las versiones digitales de los materiales y las editables, así como el libro en su versión electrónica.

Reunión en las instalaciones de la Brigada de Educación para el Desarrollo Rural, en la que se contó con la presencia del Ing. Liver Alfonso, investigador y docente, y un grupo de agricultores de la zona.

En las instalaciones de la Brigada de Educación para el Desarrollo Rural se sostuvo una reunión con el Ing. Liver Alfonso y un grupo de agricultores de la zona, productores de jitomate y aguacate, en la que, tras la presentación de los resultados del proyecto, se hizo un ejercicio de reflexión en torno a las alternativas de adaptación que se están manejando en la zona. La entrega de materiales impresos fue bien recibida por parte de los asistentes, con quienes se comentaron las alternativas de adaptación a los impactos del cambio climático que se pueden implementar localmente. En esta reunión en particular, la sinergia existente entre los docentes y los agricultores es clave para emprender una estrategia que pueda ser exitosa.

Reunión con grupo de productores de jitomate del ejido Las Margaritas, llevada a cabo en la casa del señor Rodolfo Ortega Morales, líder de los agricultores.

En la localidad de El Triunfo, tuvo efecto la reunión con grupo de productores de jitomate del ejido Las Margaritas. La cita fue en la casa del líder de la asociación de jitomateros, el Sr. Rodolfo Ortega Morales, quien convocó a un grupo de 20 productores de jitomate del ejido Las Margaritas, con los cuales se ha compartido los resultados del proyecto. Con este grupo de productores de jitomate ya se tenía un trabajo previo, en la segunda etapa del proyecto, por lo que existía una expectativa acerca de los resultados del proyecto. La presencia en la reunión del Ing. Ricardo Figueroa de la Conagua, y la buena comunicación que hay entre ellos, alienta a pensar que es posible emprender acciones de coordinación y colaboración para reducir los impactos del cambio climático que afectan las actividades de los productores de jitomate.

Reunión con profesores y alumnos de educación básica de la escuela Mariano N. Ruíz, ubicada en la meseta comiteca y reunión con docentes y alumnado de la escuela preparatoria COBACH Plantel 50, en el municipio La Independencia

El interés del grupo por socializar los resultados del proyecto también estaba dirigido a estudiantes de educación básica y media superior, a quienes se les identifica como un grupo social que requiere información sobre los impactos del cambio climático en el lugar donde viven, y que tiene un gran potencial para incorporar esa información a sus medios y modos de vida en el corto, mediano y largo plazo. Por ello se llevaron materiales y se hicieron presentaciones en dos centros educativos: una primaria ubicada en la ciudad de Comitán, y a una escuela preparatoria del municipio de La Independencia.

En la escuela primaria Mariano N. Ruíz, a cargo de la directora Sara Eugenia Gordillo Avendaño, se nos permitió dialogar con alumnos de 5 y 6 grado de primaria, quienes recibieron los mensajes y participaron activamente en las dinámicas preparadas.

En la escuela preparatoria COBACH Plantel 50, nos encontramos con maestros y alumnos que estudian carreras técnicas. Ahí se compartió los resultados del proyecto, reflexionando sobre los impactos el cambio climático en las condiciones de vida y trabajo de las poblaciones de la meseta comiteca. Los alumnos se mostraron interesados en el tema y los maestros recibieron bien los materiales que se dejaron para abordar el tema en alguna oportunidad.

En ambos centros educativos se entregaron manuales, polípticos y las versiones digitales de los mismos a los profesores, material que pueden utilizar en sus clases para multiplicar mensajes, incentivar la reflexión y dar continuidad al tema. Asimismo, los profesores se mostraron interesados en mantener el abordaje de la temática de los impactos del cambio climático en la zona, motivo por el cual se piensa que el impacto de los materiales de difusión permanecerá una vez concluido el proyecto.

Reunión con funcionarios en las oficinas de Supervisión Escolar Zona 073, sector 09 de la Subsecretaría de Educación Federalizada de la SEP, en el municipio de La Independencia

Se acudió a las oficinas de Supervisión Escolar zona 073, sector 09 de la Subsecretaría de Educación Federalizada de la SEP, en el municipio de La Independencia, Chiapas, donde se entregó material impreso y en versión digital sobre el proyecto, para hacerlo llegar a más escuelas de la zona. El personal de la Supervisión se mostró interesado en que los alumnos de educación básica y media superior conozcan y discutan sobre la problemática del cambio climático, por lo que se comprometió a difundir el material didáctico entre los docentes, como estrategia multiplicadora para ampliar su impacto.

Reunión con enfermeras y personal administrativo en el Centro de Salud con Servicios Ampliados La Independencia.

Se hizo entrega de materiales impresos en el Centro de Salud con Servicios Ampliados La Independencia, en donde se realizó una plática con enfermeras, enfatizando las amenazas futuras y presentes de impacto en la salud humana derivado del cambio climático, quienes recibieron el material y comentaron la pertinencia de que se hable del tema internamente y con los pacientes, dado que es notoria la relación de los cambios de temperatura con la morbilidad de la población atendida.

Reunión con funcionarios de protección civil, agua potable y desarrollo rural en las oficinas municipales de La Independencia.

Se acudió a las oficinas municipales de La Independencia, donde se expusieron los resultados del proyecto con los encargados de las áreas de desarrollo rural y protección civil. Asimismo, se hizo entrega de los materiales impresos producidos en el marco del proyecto y las autoridades locales asumieron el compromiso de incluir el tema del cambio climático en sus agendas. De igual manera se enviaron las versiones electrónicas y los archivos editables de ambos materiales.

Reunión con académica de la Universidad Autónoma del Estado de Chiapas (UNACH) en San Cristóbal de las Casas.

Se sostuvo una reunión con la investigadora de la Universidad Autónoma del Estado de Chiapas (UNACH) Socorro Cancino, quien tiene un proyecto de investigación sobre el impacto del cambio climático en la meseta comiteca, con la finalidad de compartir los resultados principales del proyecto sobre el cambio climático en la Cuenca del río Usumacinta. La reunión fue muy provechosa, dado que la investigadora se quedó interesada en los materiales de divulgación (polípticos y manual) producidos en el marco de nuestra investigación y los reproducirá para su distribución en la meseta comiteca.

Reunión técnica en el Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad en el Sureste A.C.

En la parte baja de la cuenca, las actividades de la estrategia de difusión se concretaron a una ponencia y la entrega de materiales impresos, en una visita técnica que llevó a cabo el responsable técnico del proyecto, a las instalaciones del Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad en el Sureste A.C., en donde se reunió con los participantes del proyecto de cambio climático en la cuenca del río Grijalva Usumacinta, con el fin de fortalecer las redes de colaboración para la investigación.

- Cuenca del río Conchos

Para la distribución de los materiales de divulgación, se hicieron recorridos por las localidades de la parte alta y baja de la cuenca, donde se realizó el diagnóstico sobre los impactos socio-ambientales en la cuenca del río Conchos. De la parte baja de la cuenca se visitaron las cabeceras municipales de Delicias y San Francisco de Conchos, de la parte alta se visitaron algunas comunidades del municipio de Cusihuiachi. En estos viajes se platicó con los distintos actores sociales e institucionales que dieron sus opiniones y compartieron sus experiencias vinculadas a la presencia de eventos meteorológicos originados por el cambio climático.

La estrategia seguida en el proceso de divulgación de resultados consistió en la realización de tres tipos de actividades: a) la realización de reuniones con actores institucionales y sociales de las partes alta y baja de la cuenca; b) la distribución de los archivos digitales de los materiales de divulgación entre las instituciones gubernamentales y de la sociedad civil para que las reprodujeran y distribuyeran masivamente y c) la realización de talleres informativos con los alumnos escuelas secundaria.

En relación a las reuniones con actores institucionales, durante el proceso de divulgación se logró contactar a instituciones gubernamentales tanto del nivel estatal, como municipal. Del gobierno estatal se realizaron dos reuniones con integrantes de la Junta Central de Agua y Saneamiento de Chihuahua (JCAS): la primera con los ingenieros Omar Márquez y Marcial R. Márquez Gutiérrez (miembro de la Junta Local de Agua y Saneamiento de Delicias) y la segunda con el actual presidente de la JCAS, Dr. Oscar Ibáñez Hernández, quien es colaborador externo de este proyecto. Por otro lado, del gobierno estatal se tuvo una reunión con el Ing. Roque Martínez Amparan, asesor de temas hidráulicos de la Secretaría de Desarrollo Rural de Chihuahua.

A nivel municipal se efectuaron reuniones con funcionarios de los municipios de San Francisco de Conchos y Cusihuiachi. En el caso de San Francisco de Conchos se entrevistó al Director de Obras

Públicas municipal y en Cusihuirachi se efectuó una reunión con la licenciada Norma Domínguez, secretaria particular del presidente municipal.

En representación de las organizaciones sociales presentes en la parte baja de la cuenca del río Conchos, se sostuvieron reuniones con funcionarios de las asociaciones de usuarios de riego del río Conchos. Específicamente se visitaron las oficinas de la Sociedad de Responsabilidad Limitada “Unidad Conchos” y de la Sociedad de Responsabilidad Limitada “Misión Indios Conchos”. Finalmente, en representación de las organizaciones sociales de la parte alta de la cuenca, se tuvo una reunión con el presidente seccional de la localidad de Coyachi, del municipio de Cusihuirachi. A todos estos actores sociales e institucionales se les expusieron los resultados del estudio sobre el impacto socioambiental del cambio climático que se realizó en la cuenca del río Conchos; además de entregarles algunos ejemplares impresos de los materiales de divulgación (polípticos y manuales). En las reuniones se les explicó el contenido y los alcances de dichos materiales, cuya misión es difundir la manera en que los habitantes de la cuenca del Conchos están viviendo y percibiendo los impactos del cambio climático en sus actividades económicas y cotidianas, así como las estrategias de adaptación que están generando.

Sobre el segundo tipo de actividades de divulgación desarrolladas; en las reuniones con los actores sociales e institucionales señalados, se les pidió distribuir los materiales impresos y que subieran las versiones digitales en sus portales y redes sociales. La mayoría aceptó hacerlo, por lo que se les envió electrónicamente los archivos digitales y editables, a fin de que los adaptaran, incluyendo los logos de sus instituciones y que los reimprimieran para distribuirlos en sus eventos e instalaciones.

La tercera actividad de divulgación empleada fue la realización de un taller con los alumnos de la Escuela Telesecundaria 6119, ubicada en la localidad de San Bernabé, municipio de Cusihuirachi. En esta actividad se contó con la presencia de los alumnos y alumnas de los tres grados escolares, alrededor de 30 jóvenes además de sus tres maestros y maestras. El propósito del taller fue reflexionar con los alumnos y alumnas sobre el tema del cambio climático, verificar sus percepciones sobre los efectos de los fenómenos meteorológicos en las actividades cotidianas y productivas de la comunidad y detectar las acciones de adaptación que se están desarrollando en esta población.

Para reflexionar sobre los impactos socioambientales del cambio climático en esta región del país, se reflexionó con los jóvenes y profesores, a partir del análisis de las siguientes preguntas detonadoras:

- ¿De qué manera le afecta a usted o a su comunidad los cambios en el clima?
- ¿De qué manera están enfrentando en su comunidad los efectos del cambio climático?
- ¿Qué acciones o medidas de adaptación consideran que se pueden realizar en su comunidad para protegerse de los efectos del cambio climático?

A lo largo del taller se exhortó a los alumnos y alumnas que comentaran y ejemplificaran los temas a partir de la experiencia en sus hogares y en la comunidad. La respuesta fue amplia por lo que se contó con una participación constante y numerosa por parte de los asistentes. Al final del taller, se les mostró a los asistentes el contenido del políptico y del manual y se le entregó a la directora de la Telesecundaria algunos ejemplares para que los distribuyera entre los alumnos y alumnas asistentes.

8. PREGUNTA 7: ¿EL PROYECTO RECIBIÓ RECURSOS DE OTRA FUENTE DE FINANCIAMIENTO?

No. El proyecto no recibió recursos financieros de alguna otra fuente de financiamiento.

9. PREGUNTA 8: ADJUNTE EL RESUMEN DEL INFORME FINANCIERO FINAL DE ACUERDO CON EL FORMATO Y REALICE LAS OBSERVACIONES QUE CONSIDERE CONVENIENTES.

Se adjunta el resumen del Informe Financiero Final de este proyecto en la Figura 1 abajo.

MOVIMIENTOS BANCARIOS CTA.156438-2		REMANENTE ENTRE MINISTRADO Y EJERCIDO	
SALDO AL	28-04-18		
		FECHA DE DEPOSITO	
	88,563.33	1A MINISTRACIÓN	29/04/2016 720,090.00
PENDIENTE		2A MINISTRACIÓN	08/02/2017 654,180.00
TRANSF. 630	25,531.60	3A MINISTRACIÓN	16/08/2017 533,090.00
TRANSF. 749	27,840.00	TOTAL PRIMERA MINISTRACION	1,907,360.00
	53,371.60		
MAS DEV. T.213	11,050.00	EJERCIDO	
DEV. CAJA NO CORRESPONDIENTE AL PROYEC	951.00	1a Etapa	69,433.52
		Acumulado a la 1a etapa	203,944.91
MENOS RENDIMIENTOS ACUMULADOS	954.33	2a Etapa	617,910.54
		3a Etapa	970,883.19
MAS COBRO DE COMISIONES POR EL BANCO	851.44	Suma Ejercido y Reportado a la 3a Etapa	1,862,172.16
	45,187.84	REMANENTE 3A ETAPA	45,187.84

Figura 1. Resumen del Informe Financiero Final del presente proyecto.

Actualmente se ha solicitado al Fondo Conacyt-Semarnat, mediante el Oficio RJE.07.-140, su autorización para realizar una transferencia de gasto de inversión a gasto corriente para terminar de cubrir ciertos gastos finales del proyecto.

10. PREGUNTA 9: ¿CUÁLES FUERON LOS PRODUCTOS OBTENIDOS? EN SU CASO, ADJUNTAR DOCUMENTO PROBATORIO O MEDIO DE VERIFICACIÓN DE CADA UNO DE ELLOS.

A continuación se enuncian cada uno de los productos obtenidos. Los documentos probatorios de cada uno de estos productos se han subido al portal web del informe final del proyecto en la plataforma de Conacyt.

Libros ya publicados:

Los dos libros reportados incluyen la contribución de no solamente varios capítulos relacionados con este proyecto de Conacyt, sino también la aportación de otros colegas expertos en temas relacionados a cambio climático en las dos cuencas de estudio. Se contó con la participación de evaluadores externos para mejorar la calidad de los libros.

- *La cuenca del Río Usumacinta desde la perspectiva del cambio climático*, 2017. **Denise Soares y Antonino García**, coordinadores. ISBN 978-607-9368-81-4, Jiutepec, Mor. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 422 pág.
- *La cuenca del río Conchos: una mirada desde las ciencias ante el cambio climático*, 2017. **Martín José Montero Martínez y Oscar Fidencio Ibáñez Hernández**, coordinadores. ISBN 978-607-9368-90-0. Jiutepec, Mor. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 267 pág.

Artículos indizados ya publicados:

- **González-Villela, Rebeca and Martín José Montero-Martínez, 2018.** Effects of climate change on water availability for the Usumacinta river environmental flow (Mexico). *Int. J. Sus. Dev. Plann.*, 13 (3), 469–481.
- **Soares, Denise; García, Antonino y Manzano Solís, Luis Ricardo, 2018.** Cambio climático. Percepciones sobre manifestaciones, causas e impactos en el Distrito de Temporal Tecnificado Margaritas-Comitán, Chiapas. *CIENCIA ergo-sum*, 25 (1), 1-12.

Se tienen en proceso de revisión en revistas indizadas otros tres artículos:

- Comparing climate change indices between a northern (arid) and a southern (humid) basin in Mexico during the last decades. Autores: Martín J. Montero-Martínez, Julio S. Santana-Sepúlveda, Naydú I. Pérez-Ortiz, Oscar Pita-Díaz, Salvador Castillo-Liñan. En la segunda ronda de revisión por parte de la revista *Advances in Science and Research*.

- El cambio climático en Emiliano Zapata, Tabasco. Un acercamiento entre las ciencias sociales y atmosféricas. Autores: Denise Soares y Martín Montero. En actual proceso de revisión por la revista *ESPIRAL*.

- Effects of Climate Change on the Environmental Flows in the Conchos River (Chihuahua, Mexico). Autores: Rebeca González Villela, Martín José Montero Martínez y Julio Sergio Santana Sepúlveda. En actual proceso de revisión por la revista *Ecohydrology & Hydrobiology*.

Artículos de divulgación ya publicados (incluye capítulos de libro):

- **Soares Moraes, Denise; García García, Antonino** y Luis Ricardo Manzano Solis, **2017**. Título: “Percepciones sociales sobre el cambio climático en el distrito de temporal tecnificado Margaritas Comitán”. Publicado en las *Memorias del XXII Congreso Nacional de Hidráulica AMH*. Acapulco, Guerrero, México, Marzo 2017. 8 págs.
- **Montero Martínez, Martín José; González Villela, Rebeca; Mateos Farfán, Efraín; Ontiveros Capurata, Ronald Ernesto; Peña García, Alejandra; Santana Sepúlveda, Julio Sergio y Soares de Moraes, Denise Freitas, 2017**. Impactos socioambientales del cambio climático en las cuencas de los ríos Conchos y Usumacinta. Publicado en las Memorias del Primer Encuentro Científico y Técnico del Fondo Sectorial de Investigación Ambiental Semarnat-Conacyt. Semarnat-Conacyt. 119-124.
- **Santana, J.S., M.J. Montero Martínez y E. Mateos Farfán, 2017**. Metodología para la creación y análisis de índices comparativos del índice normalizado de precipitación: cuenca del Río Usumacinta, un caso de estudio, en *La cuenca del Río Usumacinta desde la perspectiva del cambio climático*. Coords. D. Soares y A. García, ISBN 978-607-9368-81-4, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, pp. 97-117.
- **González Villela, R. y M.J. Montero Martínez, 2017**. Efectos del cambio climático en la disponibilidad de agua en el caudal del Río Usumacinta, México, en *La cuenca del Río Usumacinta desde la perspectiva del cambio climático*. Coords. D. Soares y A. García, ISBN 978-607-9368-81-4, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, pp. 149-180.
- **Peña García, A. y M.P. Fernández Salazar, 2017**. Estrategias de adaptación al cambio climático en el municipio de Emiliano Zapata: una lectura desde los activos y la estructura de oportunidades, en *La cuenca del Río Usumacinta desde la perspectiva del cambio climático*. Coords. D. Soares y A. García, ISBN 978-607-9368-81-4, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, pp. 235-264.
- **Soares, D. y J. A. González, 2017**. Apreciación social del cambio climático. Una aproximación a la población de la cuenca del Río Usumacinta, en *La cuenca del Río Usumacinta desde la perspectiva del cambio climático*. Coords. D. Soares y A. García, ISBN 978-607-9368-81-4, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, pp. 301-332.
- **Montero Martínez, M.J., J.S. Santana Sepúlveda, E. Mateos Farfán y O. Fidencio Ibáñez Hernández, 2017**. Análisis de precipitación extrema para la cuenca del río Conchos usando el índice normalizado de precipitación, en *La cuenca del río Conchos: una mirada desde las ciencias ante el cambio climático*. ISBN 978-607-9368-90-0. Jiutepec, Mor. IMTA, pp. 85-107.

- **González Villela, R., Montero Martínez, M.J. y J.S. Santana Sepúlveda, 2017.** Repercusiones del cambio climático en el caudal ecológico en el río Conchos, en La cuenca del río Conchos: una mirada desde las ciencias ante el cambio climático. ISBN 978-607-9368-90-0. Jiutepec, Mor. IMTA, pp. 109-154.
- **Peña García, A. y J. O. Trujillo Barajas, 2017.** ¿Adaptación o sobrevivencia? Percepciones sociales del cambio climático en el municipio de Cusihiuriachi, Chihuahua, en La cuenca del río Conchos: una mirada desde las ciencias ante el cambio climático. ISBN 978-607-9368-90-0. Jiutepec, Mor. IMTA, pp. 231-258.

Página web ya liberada:

- La página web que contiene la información más relevante del proyecto incluyendo bases de datos, software, libros, artículos científicos y de divulgación, manuales y trípticos, y material fotográfico y audiovisual generado por este proyecto se encuentra ya liberada al público en la liga:

<http://gradientes.imta.mx:3000/>

11. PREGUNTA 9.1: DE LOS PRODUCTOS ANTERIORES, MENCIONE AQUELLOS QUE CONSIDERE DE MAYOR RELEVANCIA DERIVADOS DEL PROYECTO:

De todos los materiales generados considero los de mayor relevancia los siguientes.

Libros ya publicados:

- *La cuenca del Río Usumacinta desde la perspectiva del cambio climático*, 2017. **Denise Soares y Antonino García**, coordinadores. ISBN 978-607-9368-81-4, Jiutepec, Mor. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 422 pág.
- *La cuenca del río Conchos: una mirada desde las ciencias ante el cambio climático*, 2017. **Martín José Montero Martínez y Oscar Fidencio Ibáñez Hernández**, coordinadores. ISBN 978-607-9368-90-0. Jiutepec, Mor. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 267 pág.

Artículos indizados ya publicados:

- **González-Villela, Rebeca and Martín José Montero-Martínez, 2018.** Effects of climate change on water availability for the Usumacinta river environmental flow (Mexico). *Int. J. Sus. Dev. Plann.*, 13 (3), 469–481.
- **Soares, Denise; García, Antonino y Manzano Solís, Luis Ricardo, 2018.** Cambio climático. Percepciones sobre manifestaciones, causas e impactos en el Distrito de Temporal Tecnificado Margaritas-Comitán, Chiapas. *CIENCIA ergo-sum*, 25 (1), 1-12.

En cuanto a la difusión de los materiales didácticos dirigidos a los actores clave considero que lo más importante fue lo generado por el módulo social en los **trípticos y manuales** que difundieron en poblaciones de las dos cuencas de estudio.

Finalmente, desde luego considero que la **página web** es de importancia vital para continua con la difusión de todos los producto de relevancia generados por el presente proyecto. Reitero que la página web del proyecto se puede visualizar en:

<http://gradientes.imta.mx:3000/>

12. PREGUNTA 10: DE ACUERDO CON SU EXPERIENCIA ¿CUÁLES SERÍAN LOS MECANISMOS DE TRANSFERENCIA Y APLICACIÓN DE LOS RESULTADOS AL SECTOR?

Como mecanismos de transferencia de los resultados obtenidos del proyecto y la aplicación de los mismos al sector se cuenta con el material conceptual y didáctico elaborado a lo largo de las diferentes etapas del proyecto. Los diagnósticos de ambas cuencas y de los cuatro municipios estudiados pueden ser un insumo para diseñar políticas de adaptación al cambio climático, toda vez que identifica y muestra la vulnerabilidad social existente desde un enfoque de cambio climático, además, visto no sólo desde los datos estadísticos oficiales, sino desde el sentir de las comunidades, que hablan de sus problemáticas y necesidades particulares reales.

El manual conceptual “Estrategia de comunicación con dimensión de cuenca” parte de un foco orientado hacia la adaptación al cambio climático en dos cuencas muy diferentes y distadas entre sí, que constituyen dos realidades contrastantes sociales e hidrológicas. Éste contiene una guía metodológica para diseñar e implementar una estrategia de comunicación con el reconocimiento y el rescate de la percepción social, de los códigos particulares y el tipo de lenguaje utilizado en cada caso, así como las alternativas que deben ser social, cultural, ecológica, tecnológica y económicamente viables para los pobladores de ambas cuencas. La estrategia aborda cómo debe diseñarse y orientarse una estrategia de comunicación, a fin de generar experiencias horizontales y a aprovechar los conocimientos locales y a obtener nuevos conocimientos, así como incentivar la participación social, según la orientación del proyecto en el cual dicha estrategia se enmarca. Los actores gubernamentales y tomadores de decisiones locales encontrarán en este documento, información básica para plantear una estrategia de comunicación con enfoque de cambio climático.

Los materiales didácticos que se elaboraron para cada una de las cuencas, y que contienen información científica acerca del cambio climático y estrategias de adaptación, considerando las problemáticas y necesidades particulares de cada cuenca de estudio, pueden servir de base para que oficinas gubernamentales afines al tema del cambio climático (desarrollo rural, protección civil, ecología, agua, entre otras), instituciones educativas y organizaciones de la sociedad civil los usen, adapten y complementen, en sus actividades habituales, teniendo con ello, la oportunidad de incorporar el tema del cambio climático a sus respectivas agendas. Con este fin, oportunamente, se socializaron, junto con los materiales impresos, los archivos digitales y editables que se generaron en el proyecto.