

## LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Nombre del Investigador(a): Dr. Eduardo Adolfo Batllori Sampedro

Departamento: Ecología Humana

Categoría actual: 2C

Beca Copei

En evaluación para el reingreso al SNI, convocatoria 2023

<https://orcid.org/0000-0002-7446-5754>

Scopus Author ID: 19638358200

### 1. Línea de investigación:

Estudio interdisciplinario de la historia y el uso social actual del recurso hídrico y el aprovechamiento de los ecosistemas y de recursos naturales contenidos en las cuencas hidrológicas, y la evaluación del impacto ambiental de las actividades humanas en el régimen hidrobiológico y los procesos de sucesión ecológica.

### 2. Descripción de la línea

#### **Primera fase de desarrollo de la línea (1991-2007)**

Una breve sinopsis de mi trayectoria en el Departamento de Ecología Humana, vinculado al desarrollo académico y profesional es que entre el año 1992 al año 2001, derivado de los proyectos de investigación llevados a cabo para lograr el entendimiento del funcionamiento hidrológico del sistema y la respuesta de la vegetación al gradiente de salinidad, inundación y topobatimetría, desde las esferas climatológicas, geohidrológicas, y oceanográficas se generó información que sirvió de base para impulsar las primeras acciones del Programa de Restauración, Conservación y Aprovechamiento de los Humedales Costeros del Estado de Yucatán, cuyo Comité Intersecretarial invirtió más de 75 millones de pesos en obras de alcantarillado en carreteras costeras, desazolve de 50 km de canales de drenaje, desazolve de 250 manantiales costeros en vegetación tipo petén y viveros comunitarios de mangle para la reforestación en ciénagas rehabilitadas, en donde participaban hombres, jóvenes y mujeres. Vinculado a lo anterior, el impacto de los huracanes en la zona costera logra romper la barra arenosa que separa el mar de las ciénagas, permitiendo la entrada de agua de mar a su interior, y de otros recursos biológicos de interés de las poblaciones que ahí habitan, aunque algunos de ellos tienen limitaciones normativas para su acceso. Se generan cambios adaptativos muy interesantes tanto en la estructura y funcionamiento de la ciénaga misma como los procesos de adaptación de las formas de organización social ante las nuevas circunstancias, mostrando su resiliencia. Del 2002 al 2007, se impulsó el proyecto para la defensa de los derechos humanos fundamentales de las personas que habitan en zonas costeras en cuanto a la alimentación y al trabajo, particularmente por el uso de los recursos naturales preferentes de las comunidades originarias que ahí habitan.

#### **Segunda fase de desarrollo de la línea (2007-2018)**

Durante el periodo de trabajo como Secretario de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Yucatán (2007-2018), la línea principal de trabajo y de aplicación de recursos fue el desarrollo de infraestructura para el saneamiento necesario dada la gran contaminación del agua subterránea en el estado de Yucatán, reconocida por muchos investigadores y autoridades estatales y federales del ramo, de ahí la creación del Comité Técnico de Aguas Subterráneas de la Zona Metropolitana de Yucatán (COTASMEY) vinculado al Consejo de Cuenca Península de Yucatán. Se sanearon y clausuraron tiraderos a cielo abierto, se construyeron sitios adecuados impermeabilizados para la

disposición final de residuos sólidos, 30 plantas de tratamiento colectivo de aguas residuales domésticas, una planta de lodos de fosas sépticas y aguas de nixtamal, 150 sistemas de tratamiento de aguas residuales porcícolas de granjas pequeñas y medianas del sector social derivados del Reordenamiento Henequenero, limpieza de 300 cenotes y manantiales. La instalación del Grupo de Trabajo en Tóxicos Peligrosos, del Consejo de Cuenca generó un Centro de Acopio temporal de residuos peligrosos de agrotóxicos y varios centros primarios recolectando más del 40 % de los envases y residuos dejados en los campos yucatecos. Se impulsó el manejo de playas y acciones de restauración del sistema playa duna y la conservación de la vegetación de duna costera, así como la restauración en zonas de manglar. Se ampliaron las áreas naturales protegidas fomentando la participación activa de los municipios, cuyo resultado es la creación de la Junta Intermunicipal Biocultural del Puuc (JIBIOPUUC), y el impulso al reconocimiento de la Ich Kool Milpa Maya Peninsular, como un SIPAM, lo cual se logró por la FAO en el año 2023, y su práctica ancestral y actual es quien garantiza la conservación in situ de la selva seca peninsular, entre otras acciones que implican el reconocimiento del derecho de la comunidad originaria Maya para el manejo de sus recursos naturales preferentes brindando un servicio de regulación biocultural a la selva al tiempo que esta selva también se regula por procesos bioclimáticos. Un sistema biocultural que evoluciona con su germoplasma desde hace más de 3,000 años en un proceso adaptativo.

### **Tercera fase de desarrollo de la línea (2018-2023)**

Reintegrado nuevamente en el Departamento de Ecología Humana del CINVESTAV-IPN Unidad Mérida, y vinculado con otras instituciones como la UNAM, UADY, Innovaforce, se busca la instalación de un sistema de monitoreo a tiempo real en la Unidad de Planeación del Anillo de Cenotes, vinculado al COTASMEY, con variables físico – químicas de la calidad del agua subterránea y generar acciones de saneamiento ambiental que permitan organizar y dirigir los esfuerzos en la gestión integrada de la zona geohidrológica Anillo de Cenotes. Se participo y se integró el Programa Hídrico Regional 2020–2024, de la Región Hidrológica – Administrativa XII, Península de Yucatán, logrando un diagnóstico técnico y participativo, así como las acciones colaborativas para la gestión integrada del agua en la Península de Yucatán. Con estas aportaciones se logró incorporar una visión mucho mas amplia mediante la actualización de la estrategia Nacional para el Desarrollo de la Región Sur Sureste (ENDIRSSE) del FIDESUR, en su contexto ambiental y adaptación al cambio climático. (Acción colectiva 7 del PHR-PY 2020-2024)” mediante talleres y consultas regionales con autoridades federales y estatales para la participación social y comunitaria, evaluando los avances regionales en materia de adaptación al cambio climático en cuencas hidrológicas prioritarias. Se ha particularizado el tema de los usos sociales de los ecosistemas del Sur del Estado de Yucatán, vinculado a la Junta Intermunicipal Biocultural del Puuc (JIBIOPUUC), particularmente aquellos recursos naturales preferentes de las comunidades originarias, incluyendo el agua) y el conflicto por la aplicación temática y sectorial de las políticas públicas vulnerando principios fundamentales de derechos humanos e indígenas. Actualmente se han firmado Convenios de Colaboración (27 de enero del año 2023) entre el CINVESTAV-IPN, Unidad Mérida, el Instituto de Investigación Científica y Estudios Avanzados Chicxulub (IICEAC), y la Junta Intermunicipal Biocultural del Puuc (JIBIOPUUC), para la realización conjunta de actividades académicas, científicas y culturales, en áreas de interés común, y desarrollar proyectos y actividades conjuntas en el campo de las geociencias, y procesos comunitarios colaborativos. En este proyecto denominado “Acercamiento al estudio de las condiciones hidrológicas de la Región Biocultural del Puuc, al sur del estado de Yucatán” se han generado reconocimientos en la Microcuenca de San Agustín (Salvador Alvarado) en el Municipio de Tekax, mediante el uso de la tecnología LIDAR y Georadar, para conocer las condiciones de las microcuencas a nivel local y su desarrollo kárstico, particularmente en los xuuch (resumideros, sifones kársticos). Por último, mucha de la información generada sirve de base para el desarrollo

de instrumentos de planeación y ordenamiento territorial, como los Programas de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial, en este caso la base del diagnóstico técnico, planeación e instrumentación del Continuo Municipal de Tekax, Maxcanú, Umán y Kanasín. De esta manera se vincula la generación de conocimiento de la línea de investigación con la implementación de políticas públicas que tiendan a mejorar las condiciones de vidas de la población.

### **3. Objetivo**

Es de interés de esta línea de investigación cumplir a satisfacción en el área de investigación básica y aplicada en cuencas hidrológicas y ecosistemas fluvio – marino costeros y a la formación de jóvenes que deben entrar en este milenio con una visión y voluntad nuevas para el bienestar de su generación y de las futuras. Para el Estado de Yucatán es imperativo la formación profesional a nivel de posgrado para acometer con el rigor científico-técnico necesario la tarea que se tiene por delante.

Si bien se mantiene la línea de investigación original descrita anteriormente, en la actualidad se dará énfasis a un desagregado de 3 líneas de investigación que se describen a continuación:

- 1.- Gestión integrada de cuencas hidrológicas, incluyendo las del tipo fluvio-marino costero.
- 2.- Modelo de Gobernanza para la gestión integrada de cuencas hidrológicas.
- 3.- Formas de aproximación al tema de la gestión integrada para la conservación in situ.

### **4. Proyectos en desarrollo:**

En este punto, al final del documento se presentan los proyectos de investigación en los cuales se participa actualmente.

Es notorio que el proceso de ocupación territorial en los ecosistemas fluviales en cuencas endorreicas y en los fluvio-marinos costeros de las diversas cuencas hidrológicas exorreicas, ya sea para los asentamientos humanos y/o para la realización de las actividades productivas, se ha dado en el contexto de un entorno institucional formal e informal con bajos incentivos para el uso ordenado y sustentable de los recursos naturales y productivos del sistema hidrológico continental y marino.

Las principales localidades costeras corresponden a las cabeceras municipales lo que ha facilitado en cierta medida su desarrollo, por la concentración de servicios urbanos, de salud, educación y financieros, por mencionar algunos, pero otras localidades han tenido una incipiente atención, lo que dificulta la corrección de los rezagos urbanos, económicos y ambientales. Otro aspecto relevante es que, particularmente en la zona costera, los espacios territoriales ocupados por los recursos paisajísticos de alto valor recreativo como las playas son bienes públicos de orden federal, el cual carece de la infraestructura institucional suficiente para hacer frente a los retos locales de uso de recursos costeros, y en este mismo tenor se encuentra las zonas cercanas a las ciénagas que son ocupadas por viviendas irregulares.

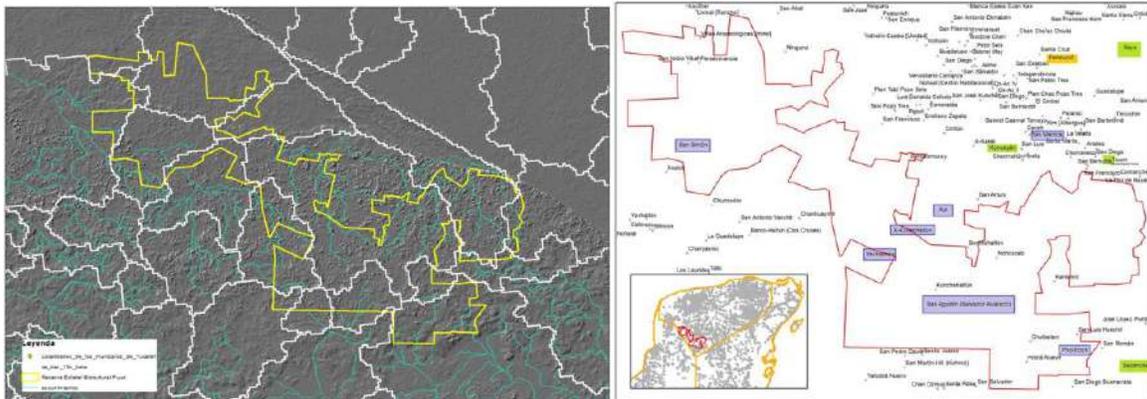
Es así como, dentro de los márgenes de la legislación federal en la materia y de las facultades municipales, se debe fomentar arreglos institucionales que faciliten la provisión de servicios intermunicipales con un enfoque de región, tanto continental y fluvio costera integral, así como de hacer énfasis en la organización y autogestión comunitaria de los agentes locales para el uso y aprovechamiento sustentable de los recursos bioculturales.

Se trabaja en detalle, con los datos del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (2015), las zonas funcionales de las cuencas hidrográficas de México propuesto por Cotler Ávalos, H. et al 2010, en el cual se define la cuenca alta, media y baja, además de los ríos principales y las delimitaciones de los Consejos de Cuenca presentes en la Región SSE, y que incluye la Península de Yucatán.

De aquí que se presenta el desafío de asegurar arreglos interinstitucionales que garanticen la transversalidad de políticas públicas que promuevan, desde una perspectiva de manejo integral de cuencas hidrológicas y ecosistemas fluvio marinos, el fomento del uso responsable y eficiente de los servicios ambientales que los ecosistemas brindan a la sociedad y para que los beneficios derivados de estos se distribuyan lo más amplia y equitativamente posible para el bienestar de la población. El reto que se presenta es lograr que, en el largo plazo, la Región Sur Sureste, como área de estudio de estas líneas de investigación, incremente la resiliencia social y ambiental de las cuencas fluvio-marinas ante la incertidumbre del cambio climático, asegurando un desarrollo sustentable y armónico basado en los servicios ambientales, con equidad de género, con procesos incluyentes y distributivos de la riqueza generada en un entorno de justicia social y respetuosa de los derechos humanos.

El proyecto que deriva del Convenio de Colaboración con (IICEAC) y la Junta Intermunicipal Biocultural del Puuc (JIBIOPUUC), se enfoca en comprender el proceso de inundación en la zona de cerros y valles de la región biocultural del Puuc, el cual es muy variable, en general son pequeñas microcuencas del tipo endorreico, es decir, no tienen salida al mar. Se dan con diferentes frecuencias y duraciones.

Microcuencas derivadas del modelo de elevación digital y presencia de escurrimientos superficiales y localidades de la Reserva Biocultural del Puuc



Existen áreas que se inundan cada uno o dos años hasta las que requieren de precipitaciones mayores con períodos de recurrencia de más de diez años. Por otra parte, existen inundaciones que desaparecen en unas horas y otras que duran varias semanas. Con el paso del tiempo los asentamientos poblacionales junto con sus terrenos de cultivo y de pastoreo han cubierto áreas cada vez más grandes, invadiendo de manera progresiva zonas que son afectadas periódicamente por las inundaciones. Sólo en los Municipios de Tekax, Tzucacab y Peto se encuentran 187 localidades en pobreza extrema, de los cuales 56 se encuentran en zonas susceptibles de inundación. De estas, 26 localidades se encuentran en áreas de inundación ordinaria y 30 en áreas de inundación permanente, lo cual representa más de 600 familias.

Entre los resultados esperados en este periodo de 4 años están la generación de conocimiento y la publicación de los resultados obtenidos, preferentemente en revistas indexadas a la Web Science, participación en congresos, docencia y transferencia a instrumentos de política pública. Ahora que se cuenta con la Beca Copei es posible establecer compromisos para la dirección de tesis de maestría y doctorado.

## **5. Docencia**

1. Programa de Doctorado y Maestría en Ciencias en la especialidad de Ecología Humana. Cinvestav-IPN, Unidad Mérida Curso: Seminario Metodológico de Ecología Humana. Tema: "El impacto de la ideología y la cultura en la concepción de la teoría ecológica". Con una duración total de 6 horas. Esta asignatura se seguirá impartiendo en los diferentes cuatrimestres del año 2024 al 2027, dentro del programa de este Departamento.

2. Curso: "Gestión Integral en Cuencas Hidrológicas" (estudio de sistemas complejos e interdisciplina aplicado a cuencas hidrológicas). Cinvestav-IPN, Unidad Mérida. Maestría en Ecología Humana, Número de créditos: 8. Duración del Curso: 64 hr por cuatrimestre. (2024 al 2027).

3. Programa de Licenciatura en Diseño del Hábitat. Facultad de Arquitectura. Universidad Autónoma de Yucatán. Profesor de Asignatura de Enseñanza Superior "A" por horas. Materia: Evaluación Social y Ambiental de Proyectos. 2024-2027. Nivel 1º. Total horas: 72 por semestre.

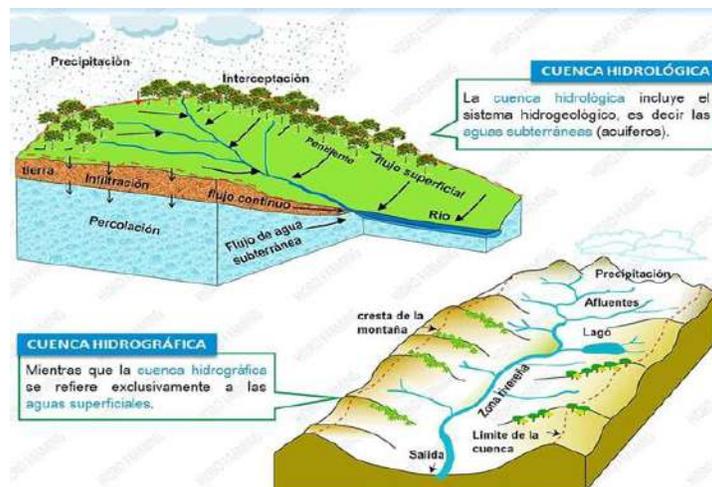
## **6. Metodología:**

### **1.- La cuenca hidrológica como regulador de la dinámica costera y marina.**

Una cuenca hidrológica se constituye como una "unidad físico-biológica y también como unidad sociopolítica para la planificación y ordenación de los recursos naturales" (González Piedra, J. I. 1994), "en estos territorios hay una interrelación e interdependencia espacial y temporal entre el medio biofísico (suelo, ecosistemas acuáticos y terrestres, cultivos, agua, biodiversidad, estructura geomorfológica y geológica), los modos de apropiación (tecnología y/o mercados) y las instituciones (organización social, cultura, reglas y/o leyes)"

El manejo integral de cuencas se define como el "proceso interactivo de decisiones sobre los usos y las modificaciones de los recursos naturales dentro de una cuenca. Este proceso provee la oportunidad de hacer un balance entre los diferentes usos que se le pueden dar a los recursos naturales y los impactos que éstos tienen en el largo plazo para la sustentabilidad de los recursos. Implica la formulación y el desarrollo de actividades que involucren a los recursos naturales y humanos de la cuenca. De ahí que en este proceso se requiera la aplicación de las ciencias sociales y naturales. Asimismo, conlleva la participación de la población en los procesos de planificación, concertación y toma de decisiones. Por lo tanto, el concepto integral implica el desarrollo de capacidades locales que faciliten la participación" (INECC, [www.inecc.gob.mx](http://www.inecc.gob.mx)).

Representación de una cuenca hidrológica e hidrográfica



Recientemente la perspectiva multidimensional de los ecosistemas ha sido aplicada en el manejo integrado del continuo fluvial-marino. Entre las iniciativas internacionales se destacan los siguientes Programas: *Grandes Ecosistemas Marinos (Large Marine Ecosystems – LME)*, Evaluación Global Internacional (*Global International Waters Assessment - GIWA*) y Acción para la Protección del Ambiente Marino con base en las Actividades en tierra (*Global Programme of Action for the Protection of the Marine Environment from Land-based Activities - GPA*) (Nicolodi, Joao, L., y Fonseca-Barroso, Gilberto. 2009).

## 2.- Modelo de Gobernanza para la Gestión Integrada:

El modelo de gobernanza constituye una herramienta de investigación para abordar las descripciones y evaluaciones ambientales desde las perspectivas de sistemas complejos (García, Rolando., 1986), pensamiento sistémico (JP. Monat and TF. Gannon 2015, Enrique Leff 1986), ecología y geografía del paisaje (Naveh y Lieberman, 1984; Mateo Rodriguez, J.M. 1984), e interdisciplinariedad (García, R., 1986), estableciendo la premisa de que los “discursos científicos son construcciones retóricas para interpretar, articular y coordinar las piezas de información y conocimientos producidos por la ciencia”. (Manuel-Navarrete et al, 2004).

Enrique Leff (1986), dice que *a través de enfoques holísticos y sistémicos se abre un proceso que cuestiona las formas de institucionalización y legitimación de un saber fraccionado, producido en los departamentos especializados de los Centros de Investigación, arraigado y difundido en las diversas instancias de los aparatos ideológicos de Estado, reproducida en la curricula disciplinaria y aplicado en las funciones sectorizadas y temáticas de la planificación y de la administración pública. Estas son las dos caras de la moneda: saber fraccionado y funciones sectorializadas, son los dos ejes fundamentales del debate actual.* El punto aquí es que el medio ambiente no es un sector, sino una dimensión que permea en todos los sectores y corta transversalmente las funciones de la administración pública federal, estatal y municipal.

De acuerdo con R. Garcia (1986), el trabajo interdisciplinario tiene como objetivo el desarrollar estudios integrales para obtener un diagnóstico del funcionamiento del sistema socioambiental complejo, con la finalidad de poder actuar sobre él y detener y/o revertir los procesos deteriorantes, mediante criterios y prioridades aplicables que surgen no sólo del interior de la ciencia, sino también basados en sistemas de valores cuya justificación

proviene de una ética social, formulando políticas de desarrollo alternativas en tales sistemas.

Esta línea de investigación propone de aquí al 2030 preparar profesionales que desarrollen un modelo con dos componentes concurrentes, en donde la práctica científica interdisciplinaria y la práctica política integradora permitan concebir a la relación entre la sociedad y la naturaleza como un sistema complejo gestionado como un sistema socio ambiental o biocultural, en donde el objeto de estudio complejo y el objeto de gestión ambiental sea coincidente (vinculado a una cuenca hidrológica fundamentalmente) y se desarrolle a largo plazo (Castañares E. 2009). Esta unidad de análisis científica y de gestión concurrente se denomina desde la perspectiva sistémica “Sistema Ambiental”

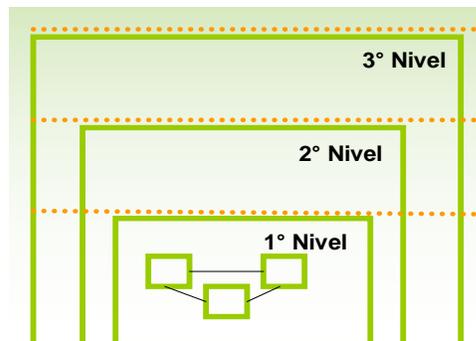
Recapitulación del ámbito de gestión ambiental desde la perspectiva de sistemas complejos en el Consejo de Cuenca y sus órganos auxiliares



Una parte fundamental del esfuerzo de investigación es la “construcción (conceptualización) del sistema, como recorte más o menos arbitrario de una realidad que no se presenta con límites, ni definiciones precisas. Como lo menciona García R. 1986, esta “construcción” del sistema no es otra cosa que la construcción de sucesivos modelos que representen la realidad que se quiere estudiar.

Modelo de sistema complejo.

3º Nivel: Organismo de Cuenca-CONAGUA. Ámbito Nacional - Internacional  
 2º Nivel: Consejo de Cuenca, ámbito Nacional – Regional (SSE)  
 1º Nivel: Órgano Auxiliar del CC, Unidad de Planeación. cuenca hidrológica o



Es un proceso laborioso de aproximaciones sucesivas. Los estudios históricos son una herramienta indispensable en el análisis sistémico. Se trata de reconstruir la evolución de los principales procesos que determinan el funcionamiento del sistema. La relación entre función y estructura (o entre procesos y estados) es la clave para la comprensión del fenómeno. Los objetivos de una investigación interdisciplinaria se logran a través del juego dialéctico en las fases de diferenciación e integración que tienen lugar en el proceso que conduce a la definición y estudio de un sistema complejo. Evaluación y reformulación de políticas públicas.

*Descripción de cada componente analítico del sistema complejo:*

Aproximación teórica metodológica								
Área de conocimiento	Vertical Componente analítico de sistemas complejos y proceso del estudio interdisciplinario							
Horizontal Talleres participativos comunitarios	Estudio de los límites y condiciones de contorno en sistemas complejos	Definición de los elementos y subsistemas que constituyen el sistema complejo	Definición de escalas espaciales y temporales	Identificación de procesos y niveles de análisis	Sistemas abiertos, estabilidad estructural y perturbaciones			
Etapas								
	1	2	3	4	5	6	7	8
Diagnóstico Social	Reconocimiento general, por parte del equipo de investigación en su conjunto (investigadores, usuarios y autoridades), de los problemas que se procura interpretar y para los cuales se intenta encontrar solución.	Análisis de estudios anteriores realizados sobre aspectos diversos de dicha problemática. En estos análisis debe ponerse especial atención en aquella información que permita preparar el camino para reconstruir la historia de las situaciones y fenómenos que constituyen la motivación del estudio.	Identificación de elementos y relaciones para caracterizar, en primera aproximación, un sistema que involucre la problemática referida en (1) y (2), con sus condiciones de contorno.	Planteo de hipótesis de trabajo que permitiría explicar el comportamiento del sistema. Esto supone reformular las preguntas de base en términos de las funciones que cumplen los subsistemas y del funcionamiento del sistema.	Identificación de la problemática a investigar en cada subsistema para verificar o refutar las hipótesis sobre las funciones dentro del sistema. Planificación de trabajos sobre temas especializados que requieren estudios a profundidad.	Investigaciones disciplinarias de los problemas referidos en (5), en el contexto de las relaciones entre los dominios, de los subsistemas establecidas en el punto 3.	Primera integración de los resultados obtenidos en (6), lo cual conduce, generalmente a redefinir el sistema formulado en (3), e incluso a reformular las preguntas iniciales.	Repetición de las fases (5) y (6) en relación con la nueva definición del sistema. Segunda integración de resultados y nueva redefinición del sistema. Repetición sucesiva hasta llegar a una explicación coherente que dé cuenta de todos los hechos observados y responda a las preguntas que han surgido en el proceso descrito.
Diagnóstico Ambiental								
Diagnóstico Económico								
Diagnóstico Jurídico / Legal								

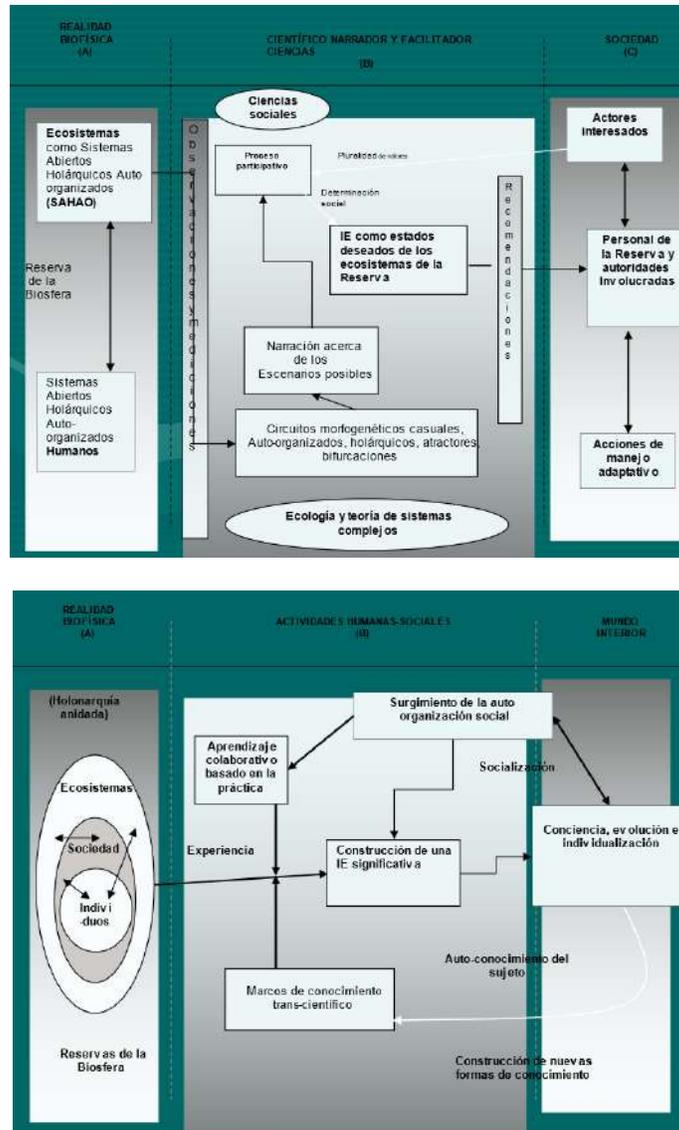
### 3.- Formas de aproximación al tema de la gestión integrada para la conservación *in situ*.

Manuel-Navarrete y sus colaboradores, en 2004, propusieron cuatro categorías de discurso, o cuatro narrativas, que ilustran la diversidad de aproximaciones a la **conservación *in situ***. Aunque estas cuatro narrativas se pueden estudiar a partir de una perspectiva histórica y epistemológica, también resultan útiles como categorías críticas en la evolución del proceso de conservación de las áreas naturales a la luz de cada una de las narrativas propuestas: Normativo-Vida Silvestre; Sistémica-Normativa; Ecosistémica-Plural; y Transpersonal-Colaborativa. Estableciendo la premisa de que los “discursos científicos son construcciones retóricas para interpretar, articular y coordinar las piezas de información y conocimientos producidos por la ciencia”. (Manuel-Navarrete et al, 2004).

Para trabajar con la visión de arriba hacia abajo (diferentes entidades de gobierno federal), en el nivel de la Región Sur Sureste y sus grandes cuencas hidrológicas y fluvio-marino costeras, vinculadas a diferentes unidades de planeación hidrológica (Consejo de Cuenca), se propone una estrategia de gobernanza denominada plural y basada en los ecosistemas, el cual hace énfasis en la teoría de sistemas complejos como una perspectiva fundamental para generar conocimiento sobre el mundo, así como en la incorporación de valores sociales en la definición de la integridad ecológica y en la definición de un nuevo papel de la ciencia en la negociación entre valores en conflicto. Ayuda a informar en un proceso

participativo para aquellas decisiones que involucran aspectos ambientales. Sus métodos de investigación son del tipo estructuralista.

Desde la perspectiva del Discurso Ecosistémico-Pluralista (arriba) hacia la estrategia Transpersonal-Colaborativa (abajo).



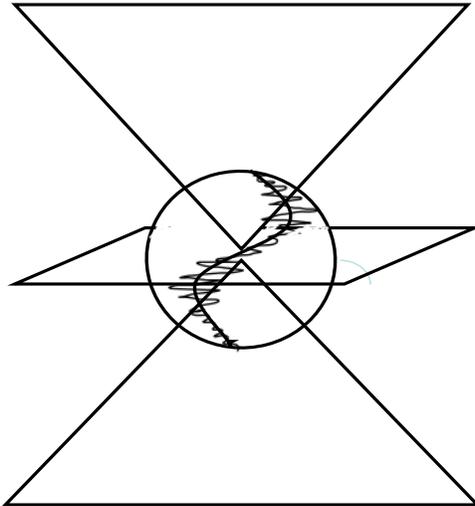
Fuente: Adaptado de Manual Navarrete, et al. 2004

Ahora bien, en el nivel de la microcuenca (una barranca, una laguna costera, cuenca alta, media o baja), se promoverá una estrategia de gobernanza del tipo Colaborativo-Transpersonal. Las formas de aproximación a las comunidades de las microcuencas se proponen que sean mediante la realización de talleres participativos comunitarios y de intercambio de saberes para el diseño de propuestas de restauración y manejo sustentable de los recursos naturales, como estrategia para superar las condiciones de marginación y extrema pobreza de los habitantes de la región (rodeados de una gran riqueza biológica), bajo un enfoque de género, con un énfasis en el aprendizaje colaborativo entre usuarios de un territorio, con procesos autonómicos fortalecidos ante la resistencia que el centralismo sectorizado ofrece sobre los procesos de autoorganización.

## Gestión integrada de cuencas hidrológicas.

Fragmentación. Temático y Sectorial.  
Aproximación: Ecosistémico – Plural  
Fase Interdisciplinaria: Diferenciación – Análisis  
Políticas Públicas: de Arriba hacia Abajo  
Entidades: de orden Federal, Estatal y Municipal

Practica Científica Interdisciplinaria  
Consejo Académico:  
-Colectivo Multidisciplinario  
-Objeto de estudio complejo  
-Modelo de sistema complejo



Práctica Política Integradora  
Consejo de Cuenca:  
-Colectivo de Actores y Usuarios  
-Objeto de Gestión Ambiental  
-Modelo de Gestión Ambiental

Holístico: Totalidad, Sistemas  
Aproximación Transpersonal – Colaborativo  
Fase Interdisciplinaria: Integración y Síntesis  
Políticas Públicas de Abajo hacia Arriba  
Entidades: Comunidades, organizaciones de base.

---

**Dr. Eduardo Adolfo Batllori Sampedro**  
**CINVESTAV-IPN, Unidad Mérida**  
**Departamento de Ecología Humana**

Octubre de 2023

## Proyectos

1). “Acercamiento al estudio de las condiciones hidrológicas de la Región Biocultural del Puuc, al sur del estado de Yucatán”. 2023-2030

Descripción breve: Un primer punto de acercamiento al estudio de las condiciones hidrológicas de la Región Biocultural del Puuc, al sur del estado de Yucatán se puede generar mediante el uso de la tecnología LIDAR y Georadar y establecer las condiciones de las microcuencas a nivel local y su desarrollo kárstico, particularmente en los xuuch (resumideros, sifones kársticos). Duración 2023 – 2030. Convenios de Colaboración firmados el 27 de enero del año 2023 entre el CINVESTAV-IPN, Unidad Mérida, el Instituto de Investigación Científica y Estudios Avanzados Chicxulub (IICEAC), y la Junta Intermunicipal Biocultural del Puuc (JIBIOPUUC). La finalidad es de colaboración para realizar conjuntamente actividades académicas, científicas y culturales, en áreas de interés común, y desarrollar proyectos y actividades conjuntas en el campo de las geociencias, y procesos comunitarios colaborativos.

Fuente y monto de financiamiento: Recursos Propios.

Nivel de responsabilidad: Coordinación Técnica.

No. De personas bajo su responsabilidad. 1 Auxiliar.

Tiempo dedicado al proyecto: 20 %.

2). “La Milpa Maya, ecosistema productivo y social: dialogo de saberes e incidencia en el Sureste Mexicano 2024-2027”. CICY-ECOSUR-UADY. En particular se ha conformado un Subgrupo Temático 1, sobre Economía y Política Pública, con el subproyecto “El entorno jurídico legal e impactos de las políticas públicas sobre la economía de las prácticas milperas, su biodiversidad para el auto abasto familiar y la conservación “in situ” de la selva seca peninsular, 2024-2027.

Descripción breve: Analizar los elementos económicos, ambientales (como cambio climático) y de política pública que inciden en el funcionamiento actual de la organización comunal de ejidos agrícolas y en el uso, gestión y auto abasto de la agrobiodiversidad local en los sistemas productivos Milpa, Solar y Monte (selva caducifolia), como medios de subsistencia, en coexistencia con otras actividades productivas en la unidad familiar y en el territorio: solar, milpa, monte. Se pretende analizar la incidencia del cambio estructural de la economía mexicana en el contexto de la globalización y la política pública en la gestión y autoabasto de la agrobiodiversidad local en los sistemas productivos Milpa, Solar y Monte (selva caducifolia), como medios de subsistencia. Asimismo trata de entender el funcionamiento actual de la organización comunal en ejidos agrícolas, desde una perspectiva histórica (factores internos y externos) y cómo esto impacta en las decisiones sobre el tipo de sistema agrícola predominante en los ejidos elegidos (categorías de milpa y/o sistemas mecanizados) y el uso del suelo. Y por último trata de incidir en el impulso de políticas culturalmente adecuadas al sistema biocultural, para recuperar la autosuficiencia, asegurar la conservación de la biodiversidad y contribuir a la reconstrucción del territorio como bien común de los pueblos originarios.

Fuente y monto de financiamiento: \$4,251,528.00 Recursos CONAHCYT.

Nivel de responsabilidad: Coordinación Técnica del análisis jurídico y derechos humanos.

No. De personas bajo su responsabilidad. 1 Auxiliar.

Tiempo dedicado al proyecto: 20 %.

3). “Actualización de la estrategia Nacional para el Desarrollo de la Región Sur Sureste (ENDIRSSE). Contexto Ambiental y Adaptación al Cambio Climático.”

Descripción breve: Actualizar el diagnóstico ambiental de la Región Sur Sureste y elaborar talleres y consultas regionales con autoridades federales y estatales para la participación social y comunitaria. Asimismo se evaluarán los avances regionales en materia de adaptación al cambio climático en cuencas hidrológicas prioritarias.

Duración: Septiembre de 2021 a Diciembre de 2022, extendido a Diciembre 2023.

Fuente y monto de financiamiento: GIZ-FIDESUR, \$200,000.00 pesos, administrado por FIDESUR.

Nivel de responsabilidad: Coordinación Técnica.

No. De personas bajo su responsabilidad. 1 Auxiliar.

Tiempo dedicado al proyecto: 20 %.

De lo anterior derivaron las consideraciones para fortalecer una propuesta de acción pública regional con la instrumentación de un proyecto estratégico del Fondo de Prevención de Desastres Naturales (FOPREDEN), en la Península de Yucatán, presentado a la CONAGUA. Se trata de "Establecer un sistema de alerta temprana con perspectiva de cambio climático a nivel de Unidades de Planeación en la Península de Yucatán" aplicando sobre la actividad colectiva número 7, descrito en el PHR-PY 2020-2024, y responde a la tipología del proyecto según lineamientos del FOPREDEN, como un Proyecto estratégico por los siguientes criterios: 1). Su dimensión o gravedad, afecta a más de una entidad federativa (la Península: Campeche, Yucatán y Quintana Roo); 2). Contribuye a una mejor eficiencia en los sistemas de prevención. Y, 3). Dado su ámbito espacial y material de aplicación, y dada también la necesidad de involucrar competencias y jurisdicciones, requieran de un proyecto en común. La Institución postulante es el CINVESTAV junto con el Consejo de Cuenca Península de Yucatán y la Gerencia Regional de la CONAGUA.

### **Bibliografía citada**

Castañares Maddox, Erick. 2009. Sistemas complejos y gestión ambiental: el caso del Corredor Biológico Mesoamericano, México. Serie Conocimientos / Número 6. CONABIO.

Cotler Ávalos, H. et al 2010. LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS DE MÉXICO. DIAGNÓSTICO Y PRIORIZACIÓN (2010). Helena Cotler Ávalos, coordinadora. Edición y diseño cartográfico: Arturo Garrido Pérez, Noemí Luna González, Carlos Enríquez Guadarrama y María Luisa Cuevas Fernández. SEMARNAT, INE, Fundación Gonzalo Río Arronte. Primera edición: diciembre de 2010 D.R. © Pluralia Ediciones e Impresiones S.A. de C.V. San Francisco Figuraco 20-7, Colonia Villas de Coyoacán, C.P. 04000, México, D.F. [pluralialibros@yahoo.com.mx](mailto:pluralialibros@yahoo.com.mx) ISBN 978-607-7655-07-7

Espinosa Graham, Leopoldo. 2004. Recomendaciones para control y alivio de inundaciones en la región denominada Cono Sur en el Estado de Yucatán. Ingeniería 8-2 (2004) 67-79. Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), Yucatán, México.

García Rolando 1985. Sistemas Complejos. In Leff Enrique, 1986. Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo. Ed. Siglo XXI.

García, Rolando. 2006. Sistemas Complejos: conceptos, método, y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria. Ed. Gedisa. México.

González Piedra, J. I. 1994. Guía metodológica para el estudio integral de cuencas hidrológicas superficiales con proyección de manejo. Grupo de Hidrología-Climatología, Facultad de Geografía, Universidad de la Habana. Ciudad de la Habana, Cuba. 47 pp.

Leff Enrique, 1986. Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo. Ed. Siglo XXI.

Leff, Enrique, 1994, "Sociología y ambiente: formación socioeconómica, racionalidad ambiental y transformaciones del conocimiento", en Leff Enrique (Comp.) Ciencias Sociales y formación ambiental, Ed. Gedisa, Barcelona, pp. 17-82.

Mateo Rodriguez, J.M. 1984. Apuntes de geografía de los paisajes. Ed. MINES. La Habana, Cuba

Monat JP and Gannon TF, 2015.- What is Systems Thinking? A Review of Selected Literature Plus Recommendations. Worcester Polytechnic Institute. American Journal of Systems Science 2015, 4(1): 11-26 DOI: 10.5923/j.ajss.20150401.02

Navarrete, M., D., James, J. Kay & Dan Dolderman (2004). "Ecological Integrity Discourses: Linking Ecology with Cultural Transformation." Human Ecology Review 11(3): 215-229.

Naveh, Z. and Lieberman Arthur 1994. Landscape Ecology Theory and Application. 2nd. Ed. Springer-Verlag New York.

Nicolodi, Joao, L., y Fonseca-Barroso, Gilberto. 2009. La gestión integrada de zonas costeras y cuencas hidrográficas en Brasil. In. Espacio Litoral y Sostenibilidad, Una visión multidisciplinar desde las Ciencias Ambientales, Capítulo 6. Primera edición: Noviembre 2009. Edita: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz. C/ Doctor Marañón, 3 - 11002 Cádiz (España) [www.uca.es/publicaciones\\_publicaciones@uca.es](http://www.uca.es/publicaciones_publicaciones@uca.es)

Oropeza, O., K. Meyer-Arendt, L.M. Mitre y F. Nava, 1999. Impacto Ambiental. In: García, A. Y J. Córdoba. Atlas de Procesos Territoriales de Yucatán. 1999. Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), Fac. de Arquitectura. Mérida, Yucatán, Mex.

Programa Hídrico Regional, 2020-2024. Región Hidrológica Administrativa XII, Península de Yucatán. CONAGUA, Consejo de Cuenca de la Península de Yucatán.

Yúnez A., Taylor J.E. (1999). Manual para la elaboración de matrices de contabilidad social Con base en encuestas socioeconómicas aplicadas a poblaciones rurales. Documentos de Trabajo, CEE, El Colegio de México.