

# Ordenamiento territorial, agua subterránea y participación sociopolítica en Bacalar, Quintana Roo, México

## Land-Use Planning, Groundwater and Socio-Political Participation in Bacalar, Quintana Roo, Mexico

*Silvana Marisa Ibarra Madrigal,<sup>I</sup> María Amalia Gracia,<sup>II</sup>  
Birgit Schmook<sup>III</sup> y Héctor Abuid Hernández Arana<sup>IV</sup>*

### Resumen

A partir de un estudio interdisciplinario sobre la participación sociopolítica en la formulación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) de Bacalar, analizamos las motivaciones y dificultades para considerar la "vocación natural" de este territorio, es decir, la capacidad que tiene para sustentar las actividades de los diversos seres vivos que lo habitan, partiendo del hecho de que se trata de un sistema kárstico. Para incluir dicha consideración, el equipo de investigación implementó una estrategia de investigación-acción (IA) que consistió en elaborar un modelo de conectividad hidrogeológica y sumarse a las gestiones para la configuración de este instrumento de política pública. Desde un enfoque socioambiental, la investigación incluyó técnicas etnográficas como entrevistas, observación participante y diario de campo. Los resultados muestran que algunas de las representaciones territoriales de los actores son incompatibles con las características del sistema kárstico y plantean la necesidad de una política participativa, orientada a la construcción de una visión común del territorio mediante procesos de socialización del conocimiento entre los actores y los sectores involucrados. Entre las limitantes de la IA se encontró que, a pesar de lograr la convergencia de sectores, se mantuvo la dinámica inercial que hasta ahora ha impedido

---

<sup>I</sup> Maestría en Ciencias en Manejo de Recursos Naturales y Desarrollo Rural por El Colegio de la Frontera Sur, México. Líneas de interés: gestión y planificación territorial con base en el sistema hidrológico, manejo integral de cuencas, participación comunitaria, sistemas urbanos sensibles al agua. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5963-1953>. Correo electrónico: [sibarra@ecosur.edu.mx](mailto:sibarra@ecosur.edu.mx)

<sup>II</sup> Doctorado en Ciencia Social con especialidad en Sociología por El Colegio de México. Profesora-investigadora en El Colegio de la Frontera Sur, sede Chetumal, México. Líneas de interés: economías y políticas emergentes frente a crisis del empleo y ambientales. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1920-5618>. Correo electrónico: [magracia@ecosur.mx](mailto:magracia@ecosur.mx)

<sup>III</sup> Doctorado en Geografía Social por la Universidad de Clark, Estados Unidos. Profesora-investigadora en El Colegio de la Frontera Sur, sede Chetumal, México. Líneas de interés: cambios en el uso del suelo, modos de vida, migración nacional e internacional, conservación. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5775-0310>. Correo electrónico: [bschmook@ecosur.mx](mailto:bschmook@ecosur.mx)

<sup>IV</sup> Doctorado en Ecología Béntica Marina por la Universidad de Plymouth, Reino Unido. Profesor-investigador en El Colegio de la Frontera Sur, sede Chetumal, México. Líneas de interés: efectos de los disturbios naturales y humanos sobre los ecosistemas costeros, ecología de bentos. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9769-3349>. Correo electrónico: [hhernand@ecosur.mx](mailto:hhernand@ecosur.mx)

la entrada en vigor del POEL en un espacio cada vez más codiciado y en riesgo para el ecosistema y quienes lo habitan.

**Palabras clave:** comunicación científica; equilibrio ecológico; política pública; sistema kárstico; vocación natural;

## Abstract

Based on an interdisciplinary study of sociopolitical participation in the formulation of the Bacalar Local Ecological Zoning Program (Spanish acronym POEL), we analyze the motivations and difficulties of considering the “natural vocation” of this territory, in other words, its ability to sustain the activities of the various living beings that inhabit it, given that it is a karst system. To include this consideration, the research team implemented an action research (AR) strategy that involved developing a hydrogeological connectivity model and joining the efforts to configure this public policy instrument. From a socioenvironmental perspective, the research included ethnographic techniques such as interviews, participant observation, and a field diary. The results show that some of the territorial representations of the actors are incompatible with the characteristics of the karst system, suggesting the need for a participatory policy designed to build a common view of the territory through the socialization of knowledge between the stakeholders and the sectors involved. Among the limitations of AR, it was found that, despite achieving the convergence of sectors, the inertial dynamics, which have so far prevented the entry into force of POEL in an increasingly coveted, at-risk space for the ecosystem and those who inhabit it, remain in place.

**Keywords:** ecological balance; karst system; public policies; scientific communication; natural vocation;

## Introducción

El estado de Quintana Roo, México, se encuentra sobre un acuífero kárstico cuyo componente geológico está formado principalmente a base de roca caliza altamente permeable que presenta un estado de disolución muy activo, dando lugar a expresiones kársticas como cenotes, fracturas, dolinas, y en calles y casas de algunas ciudades, incluso “socavones” (Vázquez, 2018). Los sistemas kársticos son altamente dependientes del agua, especialmente subterránea; elemento que configura la forma y dinámica socioambiental del territorio. Estos ecosistemas presentan alta conectividad hidrológica que permite el flujo de agua de calidad oligotrófica. Interactúan naturalmente

y producen de forma emergente elementos excepcionales: más de 8 mil cenotes registrados, lagos y lagunas de agua color turquesa, ríos subterráneos, y arrecifes de microbialitos —los organismos fotosintéticos más antiguos— cuya población es más abundante aquí que en cualquier otro sitio de agua dulce en la Tierra (Gischler *et al.*, 2011; Centeno *et al.*, 2012). Un ejemplo para ilustrar la compleja dinámica del karst se dio al sur del estado en agosto de 2018, con la súbita desaparición del agua de la laguna de Chakaan Bacan, situada en el ejido Om, que en menos de un mes recuperó la totalidad del nivel de agua; la causa de la momentánea desaparición fue el clímax de un fenómeno de karstificación<sup>1</sup> que colapsó cuatro expresiones kársticas interconectadas entre sí (Leal-Bautista, 2018). Todo ello configura singularmente el territorio, que requiere ser especialmente considerado en todo tipo de instrumentos de ordenamiento territorial para su conservación y la preservación de su capacidad de sostener la vida.

Los municipios de Quintana Roo, Bacalar y Othón P. Blanco (OPB), contienen ecosistemas altamente influyentes para la laguna de Bacalar, que depende de la conexión natural entre vegetación, suelo y agua subterránea y superficial. La conectividad de estos elementos los hace altamente interdependientes en estructura y función (requieren estar juntos el uno del otro para poder cumplir su papel ecológico). Asimismo, esta conectividad configura cierto equilibrio ecológico, el cual debe entenderse como la relación entre los elementos que permiten la existencia de los seres vivos (humanos y no humanos), llamándose por su parte “vocación natural” a la capacidad del ecosistema para sostener actividades sin alterar dicho equilibrio (art. 3º, DOF, 2017).

Esta noción de conectividad refiere a los elementos estructurales y funcionales de los ecosistemas y proviene de las ciencias naturales. Sin embargo, la misma puede ser de utilidad para pensar las distintas relaciones naturaleza-sociedad (locales/globales) y ordenar territorialmente un espacio. Tomemos un ejemplo en la forma en que se ha construido este territorio en los últimos años: el patrimonio natural y cultural de la zona es una atracción turística en aumento, que entre 2016 y 2017 generó 8 726 millones de dólares. Sin embargo, este crecimiento ha sido desordenado y sus efectos se han ido interconectando negativamente, alterando su equilibrio ecológico y socioeconómico. Debido a la intervención del mercado inmobiliario y a la especulación, los propietarios están vendiendo sus tierras fragmentadas en muchos lotes para la construcción, por ejemplo, de cuartos de hotel, cuyo número ha crecido 660 % en diez años; crecimiento que en un 90 % se dio entre 2017 y 2018 (SEDETUR, 2018a y 2018b) en el centro urbano de este “Pueblo mágico”.<sup>2</sup> Lo anterior genera una serie de alteraciones, entre las que se destaca la reducción de manglares y selvas.

<sup>1</sup> Acción que forma cenotes, cavernas y oquedades a partir de la disolución del suelo calcáreo ante la presencia de agua combinada con dióxido de carbono (Fernández-Rubio *et al.*, 2006).

<sup>2</sup> “Pueblo mágico” es una etiqueta de promoción turística que el gobierno federal brinda a localidades con tradiciones, cultura, historia y arquitectura originales.

Adicionalmente, la forma de construcción en las ciudades, a base de asfalto y cemento, impermeabiliza el suelo e impide la conexión con el agua subterránea, produce inundaciones, genera ríos urbanos contaminados por aceites o el rebose del drenaje de agua negra, así como el arrastre de residuos (Armitage *et al.*, 2014). Las soluciones para el saneamiento del agua distan de ser completas, ya que el drenaje sólo cubre el 18 % de las viviendas del centro urbano de Bacalar, a lo que se añade que la planta de tratamiento, diseñada para 42 litros por segundo (lps), sólo recibe 2 lps de agua negra (ASEQRoo, 2019), sumándose asimismo el uso de químicos en la agricultura (Vargas-Hernández, 2015; Vargas-Godínez, 2017), los cuales contaminan el agua, el suelo, los ríos subterráneos y con ellos, la laguna.

México, como otros países, cuenta con instrumentos para inducir determinados tipos de uso del suelo. Uno de ellos es el Ordenamiento Territorial (OT) (con visión de desarrollo económico y urbano, pero sin incorporar consideraciones ecológicas), y otro es el Ordenamiento Ecológico Territorial (OET) que se aplica a cuatro escalas espaciales y ámbitos de competencia gubernamental: marino y general (ambos de competencia federal), regional y local que caen en la competencia de los gobiernos estatales. En agosto de 2018 el Congreso del Estado de Quintana Roo reformó la ley de asentamientos humanos y ordenamiento territorial, fusionando el OT y el OET con la intención de alinear la política pública urbana-ambiental y orientarla al equilibrio ecológico. Para lograrlo, el gobierno debe coordinarse con los sectores sociales (POE, 2001, arts. 1, 3, 7, 8, 15; DOF, 2017, art. 3º, fr. XIV) y facilitar la participación (derechos y obligaciones sociales) proveyendo información veraz y activando la concertación dentro de estructuras institucionales y ciudadanas (POE, 2001; arts. 19, 20, 10, fr. XX). Para la formulación de los Programas de OET Local (POEL) se crea un Comité integrado por un órgano ejecutivo y uno técnico. El órgano ejecutivo está encargado de las acciones administrativas, económicas y legislativas, y el órgano técnico del seguimiento a los estudios y análisis técnico de los elementos que conforman el programa (art. 70, frs. I y II, POE, 2001).

La elaboración del POEL de Bacalar comenzó en 2012, con la firma del convenio entre los tres niveles de gobierno<sup>3</sup> y un contrato —por licitación— con una empresa de acrónimo INSE-CAMI. Al final de la administración municipal 2013-2016, el POEL ya estaba concluido, pero el Comité no sesionó entre febrero de 2015 y julio de 2017. Al cambio de la administración estatal, la versión preliminar del POEL fue entregada a la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente (SEMA) y presentada en el Comité; sin embargo, el instrumento no reconocía la característica fundamental del territorio y, por lo tanto, no facilitaría un desarrollo congruente con la vocación natural y el equilibrio ecológico.

<sup>3</sup> Por parte del gobierno federal, la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT); del poder estatal, la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del estado de Quintana Roo (SEMA), y del municipal, el Ayuntamiento de Bacalar.

El atraso en su formulación y aprobación, y la baja calidad en la información, muestran serias dificultades para el logro de la intención del POEL y hacen presumir intereses que evitan su adecuada confección y concreción. Aun habiendo información técnico-científica y un discurso generalizado hacia el cuidado de la naturaleza, ¿cómo explicar esta gravísima falta de consideración? El problema comentado (Hatch-Kuri y Carrillo-Rivera, 2018), es un fenómeno que se repite mundialmente: el agua subterránea ha sido invisibilizada socialmente; “no se ve” y la forma en que opera el sistema socioeconómico contribuye a desconocer cómo opera en el ciclo hidrológico. Esta falta de consideración del agua subterránea debido a que “es invisible” porque yace debajo del suelo, es señalado como uno de los problemas para la generación de información coherente, lo cual a su vez se traduce en políticas fragmentadas y deficiencia en las estrategias de manejo a largo plazo (Miletto *et al.*, 2004).

Esta investigación inició con la pregunta sobre las características del proceso de formulación del POEL y los factores vinculados a la omisión mencionada. En este artículo analizamos los mecanismos de participación en la fase de formulación del POEL, mostrando las tensiones y motivaciones individuales y colectivas para considerar la “vocación natural” del territorio. Partimos de la tesis de que mediante adecuados procesos de vinculación y participación de los distintos sectores y actores sociales podría abrirse una oportunidad para introducir en la planificación, las características del territorio que se está ordenando, es decir, en este caso, el sistema kárstico de influencia en la laguna de Bacalar.

## La política del ordenamiento territorial

Para el análisis de la política de ordenamiento territorial retomamos el enfoque cognitivo no positivista centrado en la etapa germinal de las políticas públicas. Desde este enfoque, las políticas son visiones del mundo que, al mismo tiempo, construyen representaciones y significados que alienan la acción social y gubernamental (Sabatier y Jenkins-Smith, 1993; Braun y Etienne, 2005; Puello-Socarrás, 2007). Congruente con esta visión, recuperamos la propuesta de Raffestin (2011), quien plantea que el territorio es un constructo humano que incluye el espacio físico geográfico, y un imaginario que se materializa individual y colectivamente mediante la expropiación y valorización.

Las actividades de expropiación y valorización territorial pueden ser clasificadas como instrumentales o como simbólico-expresivas (Giménez, 2007). Lo instrumental se refiere a las actitudes que se relacionan con el espacio como un objeto a utilizar para la mera satisfacción individual, por lo que se suele omitir el carácter finito y delicado de la naturaleza y se realizan actividades sin cuidado del equilibrio ecológico. La visión simbólico-expresiva se conecta con prácticas de mayor cuidado del entorno que se internalizan y dan soporte a acciones culturales e identitarias. En nuestro trabajo recuperamos estas distinciones en el análisis de la visión de los actores que participan

en la construcción del programa; consideramos que es más difícil que se incluya en éste la “vocación natural” del territorio si se parte de una visión instrumental.

Al mismo tiempo, distinguimos la participación sociopolítica según sea institucional, es decir, desarrollada a partir de los parámetros dados por las estructuras gubernamentales (Cohen y Arato, 2001), o no institucional, lo que significa que no está conformada por las interacciones cotidianas entre personas y organizaciones de la sociedad civil. Según Cunill Grau (1991) es necesario tener cuidado de que las plataformas institucionalizadas no sean espacios de simulación, pues participar no es sólo opinar cuando alguien lo demanda. Debe lograrse la mediación efectiva y responderse a las expectativas de las personas, sin que prime el interés individual, y llegar a una conclusión consensuada basada en información científica y técnica para el logro del equilibrio ecológico y el bien común. Para la verificación del grado de simulación o participación real en el Comité del POEL, nos apoyamos en Brager y Specht (1973) y en la Asociación Internacional para la Participación Pública (IAP2) con su definición de niveles de involucramiento social. Dependiendo del modo de construcción de un instrumento de política pública, estos niveles van desde una participación nula (cuando las personas sólo son convocadas para ser informadas), hasta el empoderamiento (cuando la sociedad adquiere la capacidad de dirigir la toma de decisiones e incluso de llevar a cabo procesos completos por sí mismos).

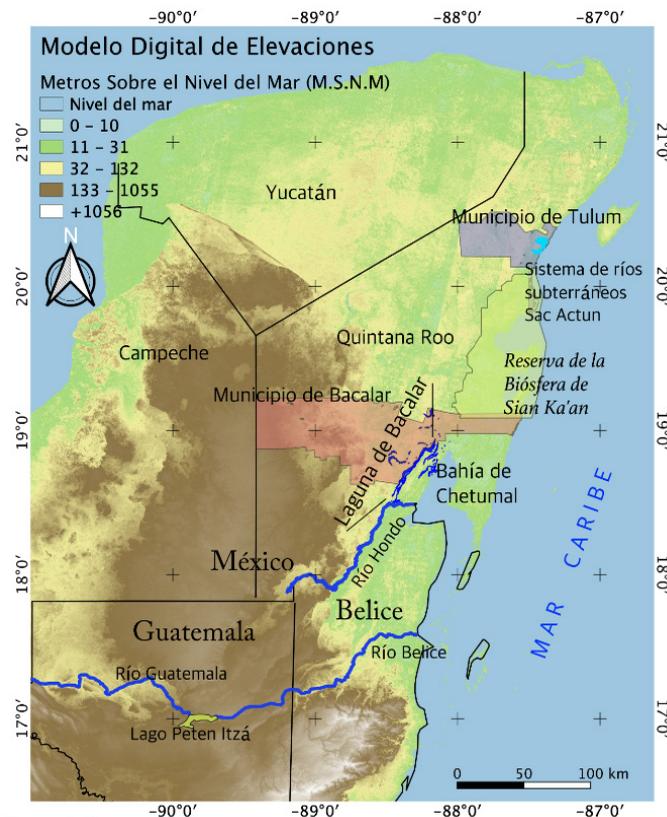
## Metodología

### Área de estudio

Bacalar es un municipio de 7 161.5 km<sup>2</sup> ubicado al sureste de la Península de Yucatán (PY), al sur del estado de Quintana Roo, donde se encuentra la laguna de Bacalar, compartida en su eje longitudinal con el municipio de OPB. Las principales localidades en el litoral oeste de la laguna son el centro urbano de Bacalar (39 111 habitantes), Buenavista (872 habitantes) y Pedro Antonio Santos (497 habitantes), además de Xul-Ha (2 037 habitantes) en OPB (INEGI, 2016). En el resto del territorio se extienden pequeñas rancherías y poblados de menos de 100 habitantes. La tierra se divide en múltiples parcelas cuyo régimen de propiedad es privado o ejidal y se distribuye en 57 ejidos; los más distantes del centro urbano son Miguel Alemán (108 km al oeste) y Vallehermoso (86 km hacia el norte). La cobertura de comunicaciones como Internet y teléfono es aún insuficiente, y la mayoría de los caminos son de brecha. La población económicamente activa (PEA) representa el 33.3 % de la población total; de los cuales 45.9 % trabaja en el sector primario (campo) y 31.3 % en el sector terciario (servicios), que comprende el turismo concentrado en el centro urbano de Bacalar (INEGI, 2017).

La laguna y el municipio de Bacalar forman parte del extenso acuífero kárstico de la PY que llega hasta Guatemala en el Lago Petén Itzá y Belice en el Río Belice (Bauer-Gottwein *et al.*, 2011), y lleva el nombre de “Acuífero transfronterizo Yucatán-Candelaria-Hondo” (UNESCO-OEA, 2015) (Figura 1). En este acuífero se ha registrado uno de los sistemas de ríos subterráneos más grande y significativo del mundo: Sac Actun, en Tulum, caracterizado a la fecha por 336 km de cavernas horizontales, producto de la karstificación, a las que se puede acceder a través de cenotes (Kambesis, 2016). Las estructuras hidrogeológicas que conforman al acuífero interconectan a la laguna de Bacalar con la Reserva de la Biósfera de Sian Ka’an al norte, el río Hondo al sur, el sistema de lagunas al oeste, y la bahía de Chetumal al este, a través de la cual el sistema interacciona con el mar Caribe (Figura 1) (Hernández-Arana *et al.*, 2015).

**Figura 1. Mapa de ubicación del municipio de Bacalar en el sistema kárstico del acuífero de la Península de Yucatán, Quintana Roo, México**



Fuente: elaboración propia con base en a) Modelo digital de Elevaciones: Satélite ASTER obtenido del sitio del Servicio Geológico de los Estados Unidos; b) Polígonos municipales: Reconstrucción de los datos de la Constitución del estado de Quintana Roo; c) Polígono de la reserva de la biosfera Sian Ka'an: Reconstrucción de los datos del decreto; d) Límites estatales e internacionales: datos con fines ilustrativos.

## Estrategias de producción y análisis de datos

Desde una perspectiva socioambiental que considera aspectos naturales y sociales (Ruíz-Ballesteros, 2014), este artículo resulta de una estrategia de investigación-acción (IA) (Martínez-Migueles, 2000): al tiempo que se investiga, los investigadores procuran *in situ* hacer un aporte a la solución de un problema durante un periodo de tiempo. La unidad de análisis fue la acción del gobierno, academia y distintos actores de la sociedad civil en la fase de formulación del POEL entre noviembre de 2017 y octubre de 2018. Mediante distintas técnicas (Tabla 1), se colaboró para facilitar que las tensiones que dificultan la consideración de la “vocación natural” del sistema kárstico en el ordenamiento del municipio pudieran encauzarse y se lograra la inclusión de dicha vocación en la normatividad.

**Tabla 1. Relación de herramientas y categorías deductivas de análisis en el proceso de Ordenamiento Ecológico Territorial de Bacalar, Quintana Roo**

Herramienta	Categorías de análisis
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación cotidiana</li> <li>• Asistencia a reuniones y talleres</li> <li>• Pláticas informales</li> <li>• Revisión minutas de reuniones del POEL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de fomento al involucramiento social en la participación institucionalizada</li> <li>• Vinculación intersectorial e interactoral con el POEL y acción colaborativa</li> <li>• Utilidad del conocimiento científico</li> <li>• Visión del territorio</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización de entrevistas</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taller participativo intersectorial y seminario</li> <li>• Presentación del modelo conceptual en otros espacios</li> <li>• Enriquecimiento a la versión del POEL y el PDU.</li> <li>• Mesas de trabajo</li> <li>• Verificación de la factibilidad legal de los productos del taller</li> <li>• Alianzas entre sectores</li> <li>• Reuniones de concertación con funcionarios públicos</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis del funcionamiento hidrogeológico</li> <li>• Material audiovisual del funcionamiento conectivo del sistema kárstico<sup>4</sup> y del taller realizado en ECOSUR<sup>5</sup></li> <li>• Difusión en redes sociales y prensa</li> <li>• Presentación en el Congreso Internacional de Lagos en Japón</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilidad del conocimiento científico</li> </ul>

Fuente: elaboración propia en 2018, con base en el diseño de la investigación-acción.

<sup>4</sup> Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=JchEjwnpzig&t=31s>

<sup>5</sup> Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=zmmalmGw8wo&t=54s>

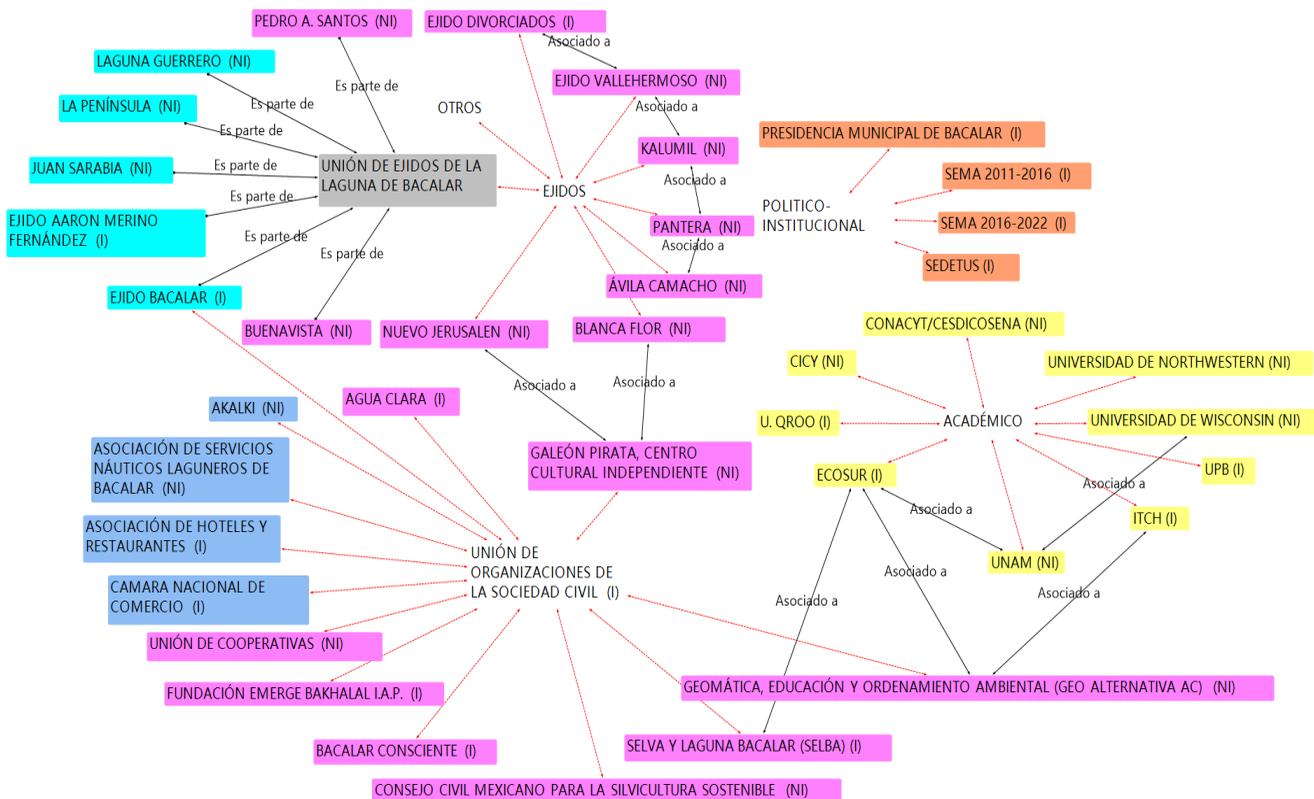
Para la investigación y la inmersión académica en la dinámica sociopolítica, la primera autora de este artículo, Silvana Ibarra, participó en reuniones institucionales y no institucionales, talleres y pláticas informales, con registros en su diario de campo (Kawulich, 2005). Analizó el archivo minutarario histórico del Comité, aplicó nueve entrevistas semiestructuradas y una grupal de tipo abierta (Tabla 2). Las variables de observación fueron aspectos como el vínculo entre actores y sectores y su visión del territorio (Giménez, 2007), el nivel de participación que las instituciones fomentan, la utilidad del conocimiento científico en la dinámica de política pública, especialmente en materia de agua subterránea y su funcionamiento. Las categorías de análisis (Tabla 1) fueron generadas de forma deductiva y enriquecidas inductivamente conforme la evolución del estudio (Mejía-Navarrete, 2011). El fomento de la participación institucional se analizó conforme al *continuum* de participación de Brager y Specht (1973). Los datos de campo fueron procesados con el programa Atlas.ti versión 7.5 y se elaboró un sociograma (Figura 2) (Cohen y Arato, 2001; Giz, 2015).

**Tabla 2. Informantes entrevistados en marco del análisis del proceso de Ordenamiento Ecológico Territorial de Bacalar, Quintana Roo**

Institución integrante del Comité del POEL	Sector
Cámara Nacional de Comercio (CANACO) Bacalar	Social (Organización de la Sociedad Civil)
Ejido Bacalar	Social (ejidal)
Secretario de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente Yucatán (SEDUMA)	Gobierno
Secretario de Ecología y Medio Ambiente de Quintana Roo (SEMA)	Gobierno
Dirección de Ordenamiento de la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente de Quintana Roo (SEMA)	Gobierno
OSC	Social (Organización de la Sociedad Civil)
Ejido Aarón Merino Fernández, municipio de Bacalar	Social (ejidal)
Ex presidencia municipal Bacalar	Gobierno
Ejido Valle Hermoso, municipio de Bacalar (colectiva)	Social (ejidal)
Entrevista grupal para elaboración del sociograma	
Asociación de Hoteles y Restaurantes	Social (empresarial)
2 OSC de la Unión de Organizaciones de la Sociedad Civil	Social (Organización de la Sociedad Civil)

Fuente: elaboración propia con base en los datos recolectados en campo (2018).

**Figura 2. Sociograma de actores y sectores con mayor participación identificada en torno al Programa de Ordenamiento Ecológico del municipio de Bacalar**



Color	Sector	Descripción
	Gobierno	Instituciones gubernamentales
	Académico	Instituciones de enseñanza o investigación
	Sociedad Civil organizada	Ejidos, cooperativas, asociaciones civiles
		Empresas
		Ejidos con perfiles empresariales

I= Institucional, pertenece al Comité del POEL.

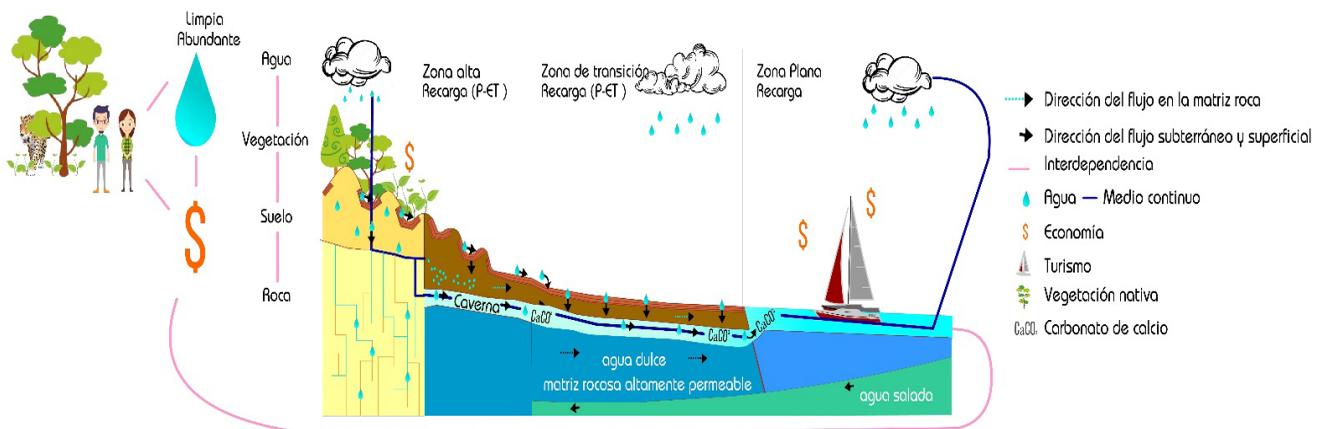
NI= No Institucional, no pertenece al Comité, pero se le identifica en la participación en torno al POEL.

Fuente: elaboración propia con base en entrevista grupal y datos de campo (2018).

La estrategia de incidencia consistió en organizar, en conjunto con las OSC Agua Clara y Geo, un taller de construcción participativa intersectorial para efectivizar la aplicación del conocimiento científico, seguido de un seminario sobre Planificación Territorial Sensible al Agua, junto con la Aso-

ciación de Hoteles y Restaurantes de Bacalar, el Ayuntamiento de Bacalar, CAPA, SEMA y el Laboratorio Nacional de Vivienda y Comunidades Sostenibles (LNVCS) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). En la víspera del taller, en colaboración con el Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán (CICY), diseñamos un modelo de conectividad basado en la definición de equilibrio ecológico y “vocación natural” (Figura 3) (art. 15 POE, 2001; art. 3º fr. XIV, DOF, 2017), y en el análisis de catorce documentos sobre el karst en la PY, producidos entre 1973 y 2015 junto a la información de la red piezométrica del estado, brindada por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA) (CONAGUA, 2007; 2015 y CAPA, 2014). Estos elementos sirvieron para demostrar y representar con el modelo (Figura 3) la conectividad e interdependencia entre la vegetación, el suelo, la matriz rocosa, los seres vivos, la economía y el agua, para de este modo evidenciar que toda actividad que altere dicha interdependencia estructural y la función que desarrolla para la vida, es contraria a la “vocación natural” y puede provocar graves desequilibrios ecológicos. Establecimos dos principios fundamentales: permitir el paso del agua hacia el suelo subterráneo y conservar la calidad oligotrófica del agua. Con dicho modelo como insumo, 40 asistentes de 16 instituciones del sector académico, gubernamental y algunos de la sociedad civil, enriquecimos 161 Criterios de Regulación Ecológica de la versión del POEL, y con la participación del Centro Mexicano de Derecho Ambiental (CEMDA) verificamos su viabilidad legal. El resultado fue efectivamente incluido en el Ordenamiento.

**Figura 3. Modelo conceptual de conectividad e interdependencia entre los elementos naturales del sistema kárstico, utilizado en la definición de claves para el resguardo de su equilibrio ecológico en Quintana Roo, México**



Fuente: elaboración propia (2018).

## Resultados y discusión

El OT se construye en cinco fases: a) formulación (convenio, comité y programa); b) expedición del programa (consulta pública y publicación oficial); c) ejecución; d) evaluación, y e) modificación (SEMARNAT-INE, 2006). Se presentan los resultados del análisis de la participación interactoral e intersectorial en la fase de formulación del proceso de ordenamiento territorial en Bacalar.

### Visión del territorio y vinculación intersectorial e interactoral

Identificamos que el proceso del POEL ha sido motivo de una intermitente actividad técnica y política en la que hasta 2016 prevaleció un diagnóstico erróneo y un trato del territorio inspirado por una visión instrumental generalizada, caracterizada por el uso de los elementos naturales en formas contrarias al equilibrio ecológico. Esta visión se vincula con dos cuestiones: por una parte, el desarrollo del norte de Quintana Roo como destino turístico produjo un generalizado anhelo social de los presuntos beneficios del turismo masivo, lo que originó que algunos ejidatarios vendieran e incluso sobrevendieran más de un millar de pequeños lotes a la orilla de la laguna de Bacalar. La lotificación, por definición, es un fraccionamiento masivo de la tierra, contrario a la conectividad que el equilibrio ecológico implica para el desarrollo de los seres (hay estudios que incluso la señalan como factor de pobreza; Vega, 2002). Según se puede colegir de lo expresado en algunas entrevistas y registros de la observación, en la medida en que las personas se deshacen de sus tierras, hay un efecto de deslinde o desinterés por el destino del territorio.

El proceso del POEL inició en la administración estatal 2011-2016 bajo el gobierno de Roberto Borge Angulo.<sup>6</sup> En ese tiempo la SEMA fue dirigida por dos secretarios a quienes se les señala por conducir débilmente el proceso del POEL entre febrero de 2015 y diciembre de 2016, con el afán de salvaguardar algunos intereses de los responsables de esa administración, como los contratos para la instalación de 200 palafitos en la laguna de Bacalar, proyecto que declinó con el apresamiento de Borge (Luces del Siglo, 2017).

Pero para que ellos [las altas esferas gubernamentales] también hagan sus inversiones necesitan tener control político y que obviamente si el POEL lo prohíbe se acabó el negocio. Entonces han tratado de estar siempre manipulando y controlando el POEL, siempre ha habido intervenciones o intereses que no permiten que se termine (entrevista a miembro de OSC, 11 de septiembre de 2018).

---

<sup>6</sup> Actualmente preso bajo cargos de aprovechamiento ilícito del poder, corrupción y desempeño irregular de la función pública. Sus nexos con el gobernador priista que le precedió, Félix González Canto (periodo 2005-2011) son bien conocidos (Camacho-Acevedo, 2018) y uno de los secretarios de la SEMA es familiar de González Canto.

Nos sentamos con Rafael Muñoz Berzunza y como seis meses antes de que yo dejara el cargo me comentó que ya saldría [el POEL] pero no, no salió, estuve presionando al gobernador, pero no sé, el plan que teníamos hace tres años estaba ya muy avanzado (entrevista a ex presidente municipal de Bacalar, 14 de septiembre 2018).

Con el cambio de administración estatal 2016-2022, se retomó el proceso del POEL en julio de 2017, con lo que se percibió una mejora en la gestión pública dada por una mayor apertura a la opinión social y a la innovación que requieren los proyectos de conservación. Aunque no exento de insuficiencias metodológicas, capacidad operativa y limitaciones presupuestales, el perfil profesional de los dirigentes de las secretarías estatales de Turismo (SEDETUR), Ecología y Medio Ambiente (SEMA) y de Desarrollo Territorial y Urbano Sustentable (SEDETUS), ayuda a una mayor inclusión de la “vocación natural” del territorio como componente esencial del análisis. El gobierno federal parece estar ausente, al menos en los procesos del POEL, aunque sus representantes asisten a las espaciadas reuniones del Comité; por su parte, el gobierno municipal 2017-2022 (por reelección) se muestra poco interactivo con la mayoría de los actores que vemos desde nuestra observación y por lo general sus delegados no asisten a las reuniones institucionales.

En el marco de un crecimiento claramente desordenado, privatizado, de corto plazo, incongruente con las leyes y la vocación del territorio, la participación no institucionalizada es activa y constante. Las personas tienen diversas posiciones y perfiles. Entre los pobladores que no tienen acceso a la propiedad ejidal hay personas nativas de Bacalar y otras provenientes de otras partes del país, o extranjeros, que también participan en las actividades en defensa de la laguna y el territorio. La sociedad local se agrupa en uniones y asociaciones, ejidales, de cooperativas, de organizaciones civiles, de hoteles y restaurantes, de servidores náuticos, entre otros (Figura 2). La participación fluctúa en niveles de intensidad: se ha manifestado muy cohesiva, mostrando capacidad de convocatoria y acción colaborativa, como en 2017 cuando la Unión de Ejidos del litoral de la laguna (Figura 2) se opuso a la iniciativa de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) de declarar Área Natural Protegida (ANP) a la laguna de Bacalar y una porción de las tierras ejidales.

Este movimiento pudo haber sido influenciado por un bajo fomento a la participación, pues el método de acercamiento con los ejidatarios fue mostrando un mapa con un polígono ya establecido, sin información procesada para mejor comprensión de las implicaciones y alcances del ANP. Después de tres meses, el proceso de resistencia social dejó a la iniciativa sin efecto. Tras la retirada de la propuesta de ANP, la participación no institucional se volcó hacia el POEL a través de constantes conversaciones en redes sociales y mensajes en prensa masiva cuyos titulares denun-

ciaban: “Aplazan POEL” (Ortiz, 2017) “Ordenamiento obsoleto” (Ortiz, 2018a) “Sin fecha para el POEL” (Ortiz 2018b), “Que no estén concluidos el POEL y el PDU es porque afectaría a intereses sobre la laguna” (Hernández, 2019), entre otros.

Otros ejidos que se agrupan para la producción agrícola —Pantera, Vallehermoso, Ávila Camacho, Divorciados, Kalumil— (Figura 2) no tienen tierras en el litoral de la laguna, no participaron en la resistencia ante el ANP y manifestaron completo acuerdo con el POEL en 2018; sin embargo, afirman que no asisten a las reuniones porque, desde su perspectiva, “no tienen nada que argumentar”. Dicen ser conscientes de que la clave para la conservación es controlar la expansión agrícola y valoran aspectos de la selva como “el viento y el fresco” (entrevista con 5 ejidatarios de Vallehermoso, 30 de septiembre 2018). También existen actores con un perfil más afín a una visión simbólico-expresiva (Figura 2) como la de comunidades Blanca Flor o Nuevo Jerusalén, la Asociación de Hoteles y Restaurantes, centros de investigación o enseñanza y organismos colegiados de biólogos, arquitectos e ingenieros civiles. El Centro Cultural Independiente Galeón Pirata y el Consejo Regional Indígena Maya se pronuncian por la defensa de las comunidades mayas y sus territorios y el Consejo ha interpuesto medidas jurídicas importantes que impulsan la prohibición de siembra de soya transgénica en el estado. Cada uno, y en conjunto, realizan reuniones, talleres, organizan y toman cursos de agroecología, agricultura orgánica, permacultura, tratamiento de agua residual, manejo forestal sustentable, intercambian semillas criollas o nativas, difunden materiales gráficos o audiovisuales en defensa de la laguna, la cultura y el territorio (por ejemplo, en los hoteles instalaron lonas con indicaciones para el cuidado de los microbialitos), y realizan gestiones formales y bien documentadas ante instancias gubernamentales. También celebran conciertos (incluso en lengua maya) y opinan en la prensa local y nacional.

Del sector académico participan ECOSUR, la Universidad de Quintana Roo (UQroo), el Instituto Tecnológico de Chetumal (ITCH) y la Universidad Politécnica de Bacalar (UPB) (Figura 2). También participan otros centros de investigación científica como la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán (CICY), el Laboratorio Nacional de Vivienda y Comunidades Sostenibles (LNVCS) del CONACyT, las Universidades de Wisconsin y Northwestern de Estados Unidos. Dichas instituciones han aportado conocimiento en sus especialidades en temáticas como agua subterránea, microbialitos y ciudades sensibles al agua. En ocasiones participan en eventos culturales y reuniones institucionales, aunque manifiestan cierta precaución en la participación, especialmente con organizaciones de la sociedad civil, a veces prefieren colaborar entre académicos para resguardar al rigor científico o bien para dar cuenta clara de la autoría de las investigaciones.

## Nivel de fomento a la participación social en organismos institucionalizados

El órgano ejecutivo del Comité está pensado para continuar en sus funciones en todas las fases, debiendo realizar acciones administrativas, técnicas y financieras para asegurar la aplicación efectiva y adaptativa del programa de ordenamiento una vez que haya entrado en vigor (SEMAR-NAT-INE, 2006). Sin embargo, se omitió la inclusión de miembros de la sociedad civil como lo establece la ley (DOF, 2003, art. 70). Esta omisión es un error generalizado en los convenios de inicio de ordenamientos, y puede tener su origen en el “Manual de proceso de ordenamiento” (SEMARNAT-INE, 2006). Posteriormente, se integró el órgano técnico del Comité Técnico del POEL (CT) entre la sociedad civil, el gobierno y la academia, y luego se contrató a una consultoría para que se encargara de la elaboración del programa (SEMA, 2012b: 4). Los términos de referencia que guiaban los productos a entregar, solicitaban identificar los problemas socioambientales con métodos de diagnóstico participativo para con ello construir la “Agenda Ambiental”.

Con la información del archivo minutarario (2012-2018) se observa que, en las primeras cinco reuniones del Comité, se manifestó descontento en cuanto a distintos temas: el contenido de la agenda ambiental, el proceso de diagnóstico participativo, la omisión de información sobre los microbalitos, las zonas de inundación, la biodiversidad, y las zonas agrícolas y arqueológicas (SEMA 2012a; 2013a; 2013b; 2014). En las últimas tres reuniones fue presentada la propuesta y el descontento se expresó en lo referente a la baja densidad hotelera permitida (SEMA 2017a; 2017b; 2018) y el método de inclusión social empleado. Al respecto es necesario mencionar que aún no se ha logrado un consenso que permita la aprobación del programa.

El descontento no evitó la validación de las primeras tres etapas: la primera reunión se concretó sin validar la Agenda Ambiental, y en la segunda se dio por concluida la etapa de caracterización. Al final de la cuarta sesión, a pesar de seguir las réplicas por el contenido y la forma, se votó a favor de la admisión de la caracterización (bajo el argumento de haber premura), registrándose una abstención y ningún voto en contra. Entre los acuerdos, se agendó una reunión técnica (SEMA, 2014) y se entregó al consultor una lista de investigaciones y documentos sin procesamiento ni asesoría, lo cual no aportó a la comprensión de las características ni requerimientos del sistema kárstico. El estudio de los acuíferos es escaso en el país, sumado al hecho de que el agua subterránea no está a la vista, razón por la que suele ser infravalorada socialmente y en consecuencia omitida en la política pública (Hatch-Kuri y Carrillo-Rivera, 2018). Es evidente que la falta de cualificación del consultor contratado originó los primeros errores fundamentales en el análisis de la “vocación natural”; sin embargo, tampoco los miembros del Comité se dieron a la tarea de esclarecer su significado y la forma en que sería aplicado en el programa.

### Inclusión y accesibilidad para la toma de decisiones en las reuniones

El Comité está representado mayoritariamente por dependencias de distinto nivel gubernamental. Lo integran 38 miembros con voz y voto (Tabla 3) de sectores del gobierno (46 %) pertenecientes a instituciones de diversa competencia y con varias direcciones de área; miembros de la sociedad civil (43 %) (Figura 2) y de la academia (10 %). Aunque se pretende nivelar la representación de actores, esta distribución no es equitativa. Por ejemplo, las comunidades de campesinos mayas apicultores no tienen representatividad y, si bien los centros de investigación están representados, podrían representarse diversas especialidades, como se hace con las direcciones especializadas en dependencias gubernamentales.

**Tabla 3. Miembros con voz y voto en los órganos ejecutivo y técnico del Comité del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Bacalar, Quintana Roo**

<b>Órgano ejecutivo del comité, 3 miembros con voz y voto</b>		
2 de la federación a través de la SEMARNAT	2 del estado a través de la SEMA	2 del municipio
Delegación	Secretaría	Presidencia
Dir. Ordenamiento ecológico	Subsecretaría de política ambiental	Asesor del Ayuntamiento en materia ambiental
<b>Órgano técnico, 39 miembros con voz y voto</b>		
8 votos del gobierno federal	6 votos del gobierno estatal	4 votos del gobierno municipal
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)	Secretaría de la SEMA	Ecología y medio ambiente
Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)	Dirección de OET de SEMA	Obras públicas y desarrollo urbano
Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)	Secretaría de Desarrollo Urbano y Territorial Sustentable (SEDETUS antes SEDUVI)	Turismo y desarrollo económico
Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH)	Comisión Estatal de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA)	Regiduría de turismo y ecología
Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)	Secretaría de Turismo (SEDETUR)	

Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL)	Instituto del Patrimonio Inmobiliario de la Administración Pública (IPAE)	
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Agropecuarias (INIFAP)		
Dirección Regional de Impacto y Riesgo Ambiental		
<b>17 votos del sector de las Organizaciones No Gubernamentales de diversa índole</b>		
Por los ejidos de la zona maya. Comisariado del ejido Los Divorciados	Asociación de Hoteles y Restaurantes	Bacalar Municipio 10
Por los ejidos zona urbana. Comisariado del ejido Aarón Merino Fernández	Cámara Nacional de Comercio delegación Bacalar	Comité de Pueblos Mágicos
Por los ejidos de la zona noreste. Comisariado del ejido Valle hermoso	Amigos de Sian Ka'an	Agua Clara
Por los ejidos de la zona costera. Comisariado del ejido Bacalar	Colegio de ingenieros civiles de Q. Roo, zona sur	Bacalar Consciente
Colegio de Arquitectos de Quintana Roo	Centro Mexicano de Derecho Ambiental (CEMDA)	Fundación Emerge Bakhhalal
Colegio de Biólogos de Quintana Roo		BDI
<b>4 votos del sector académico</b>		
Universidad de Quintana Roo (UQroo)	Instituto Tecnológico de Chetumal	
Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR)	Universidad Politécnica de Bacalar	
<b>La empresa consultora sin goce de voto</b>		
Ingeniería y Servicios en Control Ambiental Industrial S.A. de C.V. (INSECAMI). La empresa consultora no constituye parte oficial del Comité Técnico, pero sí asistió a las sesiones de la primera a la quinta para presentar avances a los integrantes.		

Fuente: elaboración propia en 2017-2018 con datos de la Bitácora ambiental (SEMA, 2012a) y datos de campo.

No encontramos evidencia documental sobre el método para definir la representatividad. De acuerdo con los servidores públicos entrevistados, fomentar la participación se dificulta por diversos motivos, tales como la definición de qué sectores de la población serán los convocados, los mecanismos de consulta y los recursos con que se cuenta (entrevista a SEMA, 2018), a lo que se suma la dificultad que representa la cantidad y lejanía de los grupos que habitan el territorio, razón por la cual —de acuerdo con miembros del gobierno— el Comité incluye formalmente sólo a cuatro ejidos, los cuales suelen elegirse por recomendación del gobierno municipal.

Normalmente cuando se conforman los comités, se consulta al municipio, porque es quien conoce a los actores. En el caso de Bacalar son más de 54 ejidos, es muy complicado sentar a tantas personas, además debes sumar a los demás sectores y más de 100 personas en un comité y así ya no trabajan de manera fluida. Esos ejidos fueron los recomendados en su momento por el municipio como los más activos. Pero eso no quiere decir que los demás no tengan una participación, por eso se hizo un trabajo de ir a cada ejido para recabar información y luego a mostrar lo que el OET está planteando (entrevista al Director de Ordenamiento de la SEMA, 2018).

Las sociedades actuales se caracterizan por la complejidad y heterogeneidad de intereses; de allí la diversidad de herramientas para la construcción participativa que permiten concretizar de forma efectiva los procesos de desarrollo, incluso con grandes grupos (Geilfus, 2002). Lejos de ello, el método de las reuniones y del proceso de construcción del POEL se caracteriza por un bajo nivel de fomento a la participación (Brager y Specht, 1973). Observamos, entre otras anomalías, que la sociedad no participa en la conformación de la agenda; el instrumento se elabora y sólo se presenta; la comunidad es convocada con objetivos de consulta (no de construcción conjunta); se dan votaciones deliberadas o discusión abierta antes de las votaciones; no se implementan métodos de construcción participativa que faciliten el consenso, la reflexión y la toma de acuerdos; e incluso, que la mayoría de las intervenciones no generan efectos en la minuta. Este método también es un patrón en los comités de cuenca de esta zona y la mayoría de los espacios de participación institucional.

El tiempo entre las sesiones es muy espaciado. Por ejemplo, en la octava reunión (y última hasta el momento) se acordó una novena sesión 30 días después, y no se realizó aún luego de meses. El motivo del atraso fue la reforma a la Ley Estatal de Asentamientos (POE, 2018), la cual tuvo implicaciones en la propuesta del programa (aún desconocidas). Esta actitud por parte de los convocantes deslegitima los procesos. Como resultado de los acuerdos de la séptima reunión (SEMA, 2017b), entre 2017 y 2018, la SEMA consultó a los 57 comisariados ejidales en una visita de aproximadamente una hora presentando un mapa, los criterios ecológicos y las políticas que el programa considera para el polígono ejidal y solicitó observaciones. Esta acción, calificada por el delegado de SEMARNAT como “un esfuerzo inédito” (SEMA, 2018), recibió críticas:

Pues sí (ha ido la SEMA a nuestro ejido a mostrar el POEL), pero rápido, no más de una hora, nos damos cuenta de que lo que les interesa es la firma y vámonos (entrevista a ejidatario de Bacalar, 2018).

Es evidente que el fomento a la participación no está del todo resuelto (Sánchez-Salazar *et al.*, 2013). No es que las sociedades locales no tengan voz en los temas, al contrario, son escuchados frecuentemente por el gobierno, pero a pesar de los esfuerzos, la participación no está bien enten-

didada en la dinámica de política pública que dirige este sector. Se invierten muchos recursos en propiciar la interacción gobierno-sociedad, pero los espacios están diseñados para escuchar a los participantes y no para la construcción conjunta y la participación activa. Este tipo de mecanismos como la creación de comités consultivos, las consultas, las audiencias públicas, no permiten el fortalecimiento comunitario y, según Brager y Specht (1973), más bien son ideados para sustituir la participación genuina (aunque no sea intencional).

### **La necesidad de la implementación de procesos participativos**

El fortalecimiento de las relaciones público-sociales mejora la calidad de la política, ya que la información y la construcción conjunta, brindan una mejor base en todos los sentidos y aumentan las posibilidades de la implementación de instrumentos estratégicos (Guillen *et al.*, 2009). Los agentes gubernamentales necesitan incorporar en su visión y prácticas, una perspectiva ampliada de participación como proceso de construcción conjunta en el que la comunidad local y la academia pueden ser aliados corresponsables. Para lograrlo, se debe romper con el acostumbrado centralismo gubernamental y el paternalismo (Guillen *et al.*, 2009), lo que también ha sido identificado por Cortéz-Lara y González-Ávila (2019), quienes realizaron una evaluación del instrumento de participación implementado por la Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA) de la frontera norte de México y concluyeron que las innovaciones en el proceso de participación y métodos de construcción conjunta son de suma utilidad para el logro de la seguridad hídrica.

La generación de modelos que simplifiquen el conocimiento científico es importante en la conceptualización de sistemas conectados entre sí, como lo plantea Wurl *et al.* (2018), quienes presentan la hidrodinámica subterránea contra la extracción de agua de un acuífero, al tiempo que analizan la gestión intersectorial. Abordan el estudio desde una perspectiva socio-hidrológica cuya conceptualización facilita estrategias alternativas y plausibles en el logro de una coevolución en la actual forma de gestión del agua subterránea, donde la participación es un factor clave, ya que la adaptación ocurre a través de la forma en la que se construye la política pública. Asimismo, como solución ampliamente recomendada sugieren instrumentar dinámicas en formato de taller con facilitadores experimentados. También Aguilar-Ibarra (2009) analiza la participación comunitaria en la prevención de la contaminación del agua subterránea por considerarla un elemento clave en el logro de una mejor gestión integral. Es urgente el aumento de la participación de las personas, así como lo es la integración del conocimiento científico con los saberes locales y que éstos sean comprendidos por los tomadores de decisiones para mejorar el manejo del agua subterránea si lo que se quiere es afrontar los desafíos climáticos e hídricos, tales como la desertificación, la contaminación o los efectos del cambio climático (Villada-Canela *et al.*, 2019).

El taller participativo impulsado entre academia-sociedad y gobierno en marzo de 2018, es ejemplo de la eficacia de la construcción participativa de políticas, aunque también ese ejercicio mostró dificultades para la acción conjunta. Si bien a partir de ese taller se vio enriquecido el POEL, al enfocarse sólo al “análisis técnico” no contó con una convocatoria amplia. El descontento que provocó este hecho fue probablemente la razón de que se perdiera la oportunidad política de comunicar a un público más amplio las características del sistema kárstico, con lo que tal vez el POEL se hubiera aprobado en la octava reunión, en la cual tanto el gobierno como la academia estaban listos para que fuera hacia la fase de consulta pública.

El desacuerdo del sector social estuvo relacionado con el temor sobre los presuntos efectos negativos que la baja densidad hotelera pudiera tener sobre la rentabilidad de sus tierras y proyectos turísticos. Sin embargo, se detonaron otros procesos: en el tiempo de esta investigación-acción se registraron avances en la comprensión entre los sectores y se lograron acuerdos de acciones para sostener el equilibrio ecológico. A partir del Seminario “Planificación Territorial Sensible al Agua” (octubre de 2018) se fortaleció la colaboración entre SEDETUS, SEMA, ECOSUR y Geo A.C. y, en conjunto con ingenieros civiles del Tecnológico de Chetumal (ITCH), se proveyó a los participantes de algunas claves para el diseño urbano con base en la “vocación natural”. Los resultados fueron aceptados por catorce instituciones y dieron lugar al reconocimiento público de que la política pública debe adecuarse mejor al karst (REMEXCU, 2019).

Durante la observación, no se hizo evidente la intención de bloqueo del POEL. Sin embargo, para el PDU no se descarta esta posibilidad, pues el consultor que lo elaboró lo entregó en enero de 2019, y sin motivo aparente el ayuntamiento no ha lanzado una convocatoria para darle seguimiento. El principal problema es la falta de liderazgo y de implementación de herramientas efectivas para la resolución de conflictos, utilizándose por el contrario mecanismos de bajo fomento a la participación, ya que con el paso de los años se ha podido constatar que no ha sido posible llegar a un mejor entendimiento entre los diversos actores involucrados, que además sea oportuno. En este sentido la academia tiene el reto de fortalecer su vinculación y colaboración a fin de que la producción de conocimiento pueda redundar en beneficio del interés colectivo y que tenga una mayor incidencia. Se trata de colaboraciones sinérgicas para la formación de fortalezas más allá de los centros de investigación (Landini, 2010). La academia desempeña un papel legitimador de las decisiones y acciones públicas, como lo muestra Furlani (2012) en su estudio sobre el papel de la Universidad Nacional de Cuyo al asumir la conducción de la participación en una estrategia de transformación socioespacial en la Ley 8051/2009 de Ordenamiento Territorial de Mendoza, Argentina.

En tanto se demora el programa, otras tensiones derivadas del retraso se acrecientan: la pulverización de la tierra, la propagación social de un sentimiento de hostilidad hacia la presunta

imposición gubernamental, y el avance de las actividades que alteran la conectividad estructural y funcional, todo lo cual genera cada vez más tensión, obstaculizando en consecuencia la entrada en vigor de un POEL que plantee salvaguardar la “vocación natural” del territorio y que goce del consenso entre los distintos actores involucrados. De allí la importancia de la construcción conjunta y la aplicación del conocimiento veraz, en aras de lograr una visión compatible que facilite la toma de acuerdos y dirija los esfuerzos a objetivos comunes para la aplicación integral y transversal de políticas sectoriales y para el fortalecimiento de las capacidades locales (CONABIO, 2012).

## Conclusiones

Los esquemas de participación ofrecen una oportunidad de considerar la vocación del sistema kárstico a partir de motivaciones que dan cabida a una visión social más informada y que abogue por el equilibrio ecológico de forma adecuada, al nutrirse de conocimientos académicos o estudios técnicos junto con formas de acercamiento a la sociedad que logren recuperar sus valiosos saberes prácticos. Si bien se avanzó en el conocimiento del sistema conectivo aplicado al POEL y el PDU, para efectivizar la participación es fundamental que los sectores se reúnan con fines de co-construcción en lugar de informativos o meramente consultivos.

Sin embargo, los obstáculos que provocan tensiones son, por un lado, acciones que se rigen por intereses utilitarios e individualistas desde cualquiera de los sectores, junto con mecanismos de control, retraso en el envío de instrumentos, y falta de continuidad en las acciones para sostener la participación ciudadana. Entre 2015 y 2016 observamos con otros ordenamientos que aún buscan plasmarse —principalmente el PDU— que, al igual que el POEL, siguen en estado de latencia (si bien para el POEL puede haber un motivo en la reforma de la Ley Estatal de Asentamientos de agosto de 2018). Otro problema es la contratación de personal no calificado en procesos participativos y en este caso, en agua subterránea, así como errores técnico-legales en los documentos de referencia. No es un obstáculo menor la simulación política (cuando es el caso). Larguísimos tiempos de concreción de la fase de formulación del ordenamiento por falta de toma de acuerdos, sentimientos de imposición gubernamental, y el avance de los conflictos socioambientales, disminuyen progresivamente las posibilidades de la consideración de la “vocación natural” del sistema kárstico.

Se recomienda que los Comités de ordenamiento migren de su naturaleza consultiva a una de construcción participativa y se aseguren de incorporar personas con perfiles adecuados. En la contratación de servicios para la elaboración de las cuatro etapas que integrarán el programa, debe ser un requisito una comprobada experiencia en el conocimiento del funcionamiento del tipo de ecosistema que se ordena, visibilizando e incluyendo el agua subterránea. También se debe integrar personal con experiencia en manejo comunitario participativo, cuya remoción debe ser pre-

vista en caso de incumplimiento. En las reuniones del Comité son deseables las técnicas (Geilfus, 2002) que disminuyan la posibilidad de participaciones a título personal y faciliten el aprendizaje conjunto en mesas de trabajo combinadas con los diversos sectores sociales, academia y gobierno.

Es indispensable establecer un método de selección a base de mapeo social previo, en conjunto con la comunidad local. Dada la dificultad que representan las distancias y costos de transporte, el presupuesto y estrategias para la fase de formulación deben concebir mecanismos de acercamiento, un tiempo límite para la terminación de la fase de formulación y una periodicidad mínima para las reuniones. Se recomienda la revisión del manual para el ordenamiento ecológico territorial (SEMARNAT-INE, 2006) para asegurar su congruencia con la ley, especialmente con el artículo 70 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) que dicta la inclusión de sectores sociales en el órgano ejecutivo del comité. Una posibilidad sería que el gobierno contratara personas de la localidad, operando *in situ*, para facilitar los procesos de asesoría y facilitación en campo.

La inserción de la academia en el proceso sociopolítico cotidiano es urgente y deseable, las direcciones de vinculación dentro de los centros de investigación deberían ser un puente hacia afuera de la academia; para ello se podrían contratar perfiles con experiencia en política pública y mercadotecnia. Más allá del fomento, la toma de decisiones con base en estudios técnico-científico debería ser vinculante. Las herramientas de la investigación-acción son útiles para la generación de alianzas intersectoriales y el diálogo entre instituciones. El trabajo muestra la urgencia y factibilidad de la innovación para la construcción participativa en las iniciativas intersectoriales, la inclusión cotidiana de la academia en los conflictos socioambientales y el entendimiento para el resguardo efectivo de la conectividad funcional y estructural del sistema kárstico en el espacio socioambiental en Bacalar.

## Referencias

- Aguilar-Ibarra, Alonso (2009). "Gestión de la calidad del agua subterránea con la participación de usuarios". *Revista Digital Universitaria*, 10(8), pp. 2-10. Recuperado de <http://www.revista.unam.mx/vol.10/num8/art48/art48.pdf>
- Armitage, Neil; Fisher-Jeffes, Lloyd; Carden, Kristy; Winter, Kevin; Naidoo, Vinothan; Spiegel, Andrew; Mauk, Ben, y Coulson, Daniel (2014). "Water Sensitive Urban Design (WSUD) for South Africa". Report of Urban Water Management Research Unit. Departments of Civil Engineering, Environmental & Geographical Science, Social Anthropology and Political Studies. University of Cape Town. Recuperado de <https://www.greencape.co.za/assets/Water-Sector-Desk-Content/WRC-Water-sensitive-urban-design-WSUD-for-South-Africa-framework-and-guidelines-2014.pdf>

- ASEQRoo (Auditoría Superior del Estado) (2019). Recuperado de [https://www.aseqroo.mx/Fiscalizacion/2018/Individuales/Entidades\\_Paraestatales/DFMOP-A-GOB-IP-112 y B-GOB EST-113 y114.pdf](https://www.aseqroo.mx/Fiscalizacion/2018/Individuales/Entidades_Paraestatales/DFMOP-A-GOB-IP-112 y B-GOB EST-113 y114.pdf).
- Bauer-Gottwein, Peter; Gondwe, Bibi R.N; Charvet, Guillaume; Marín, Luis E.; Rebolledo-Vieyra, Mario, y Merediz-Alonso, Gonzalo (2011). "The Yucatán Peninsula Karst Aquifer, México". *Hydrogeology Journal*, 19(3), pp. 507-524. doi:10.1007/s10040-010-0699-5.
- Braun, Dietman y Etienne, Julien (2005). "Policy Ideas and Health Policy Instruments: The Governance of Primary Care in Switzerland". Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/251961985\\_Policy\\_Ideas\\_and\\_Health\\_Policy\\_Instruments\\_The\\_Governance\\_of\\_Primary\\_Care\\_in\\_Switzerland/download](https://www.researchgate.net/publication/251961985_Policy_Ideas_and_Health_Policy_Instruments_The_Governance_of_Primary_Care_in_Switzerland/download)
- Brager, George y Harry, Specht (1973). *Community Organizing*. Nueva York: Columbia University Press. Recuperado de [https://scholar.google.com/scholar\\_lookup?title=+Community+Organizing&author=Brager+G.&author=Specht+H.&publication\\_year=1973](https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=+Community+Organizing&author=Brager+G.&author=Specht+H.&publication_year=1973)
- Camacho-Acevedo, José Luis (2018). "El Chapo, Beto Borge, Félix González Canto, Doña Lety: la verdadera mafia del Caribe". *SDPnoticias Quintana Roo*. Recuperado de <https://www.sdp-noticias.com/nacional/2018/12/24/quintana-roo-el-chapo-beto-borge-felix-gonzalez-canto-do-na-lety-la-verdadera-mafia-del-caribe-i>.
- CAPA (Comisión de Agua Potable y Alcantarillado) (2014). "Instrumentación de la red de monitoreo de calidad del agua y piezometría en la zona de Cacao y Pucté, municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo". Informe final, 142 pp.
- Centeno, Carla; Legendre, Pierre; Beltrán, Yislem; Alcántara-Hernández, Rocío; Lidström, Urika; Ashby, Matthew, y Falcón, Luisa (2012). "Microbialite Genetic Diversity and Composition Relate to Environmental Variables". *FEMS Microbiol Ecol.*, 82(3), pp. 724-735. doi:10.1111/j.1574-6941.2012.01447.x.
- Cohen, Jean y Arato, Adrew (2001). *Sociedad civil y teoría política*. México: Fondo de Cultura Económica, pp. 556-635.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad) (2012). "Desarrollo Territorial Sustentable: Programa de gestión en zonas de alta biodiversidad". México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 67 pp
- CONAGUA (Comisión Nacional del Agua) (2007). "Actualización geohidrológica del acuífero de la zona sur del Estado de Quintana Roo (poligonal comprendida entre Felipe Carrillo Puerto y Bacalar)". Contrato No. AD-CAPA-GC-06-OP-14, 89 pp.
- CONAGUA (Comisión Nacional del Agua) (2015). "Establecimiento de una red piezométrica de la zona cañera de Álvaro Obregón, municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo". Subgerencia técnica regional, 78 pp.
- Cortéz-Lara, Alfonso Andrés y González-Ávila, María Eugenia (2019). "Mecanismo participativo de la Comisión Internacional de Límites y Aguas: retos de gobernanza para la seguridad hídrica". *Sociedad y Ambiente*, 19(83). Recuperado de <https://doi.org/10.31840/sya.v0i19.1932>

- Cunill Grau, Nuria (1991). *Participación ciudadana: dilemas y perspectivas para la democratización de los estados latinoamericanos*. Caracas: Centro Latinoamericano de Administración para el Desarrollo. Recuperado de <https://searchworks.stanford.edu/view/2848818>.
- DOF (Diario Oficial de la Federación) (2003). “Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de ordenamiento ecológico”. SEMARNAT (última reforma: 2014), pp. 1-24. Recuperado de [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LGEEPA\\_MOE\\_311014.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MOE_311014.pdf)
- DOF (Diario Oficial de la Federación) (2017). “Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente”. Recuperado de <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFs/148.pdf>
- Fernández-Rubio, Rafael y Baquero Úbeda, Juan Carlos (2006). “Acuíferos kársticos costeros. Introducción a su conocimiento,” *Hidrología de acuíferos costeros*, 28 pp. Recuperado de <https://docplayer.es/65514343-Key-words-karst-hydrogeology-coastal-aquifers-sea-water-intrusion-corrosion-brackish-spring-water-protection.html>
- Furlani, María Virginia (2012). “Innovaciones socio-institucionales para el ordenamiento y desarrollo territorial de la provincia de Mendoza” (Tesis de maestría). Mendoza, Argentina: Universidad Nacional General Sarmiento, 140 pp.
- Geilfus, Frans (2002). *80 herramientas para el desarrollo participativo. Diagnóstico, planificación, monitoreo y evaluación*. San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), 217 pp. Recuperado de <http://ejoventut.gencat.cat/permalink/aac-2bb0c-2a0c-11e4-bcfe-005056924a59>
- Giménez, Gilberto (2007). *Estudios sobre la cultura y las identidades sociales*. México: CONACULTA/ITESO, 478 pp. Recuperado de [http://www.cucsh1.udg.mx/publicacionesite/ppperiod/estsoc/pdf/estsoc\\_5/236.pdf](http://www.cucsh1.udg.mx/publicacionesite/ppperiod/estsoc/pdf/estsoc_5/236.pdf).
- Gischler, Eberhard; Golubic, Stjepko; Gibson, Michel; Oschmann, Wolfgang, y Hudson, Harold (2011). “Microbial Mats and Microbialites in the Freshwater Laguna Bacalar, Yucatán Peninsula, México”. *Advances in Stromatolite Geobiology* 131. Berlin/ Heidelberg, pp. 187-205. Recuperado de [http://link.springer.com/10.1007/978-3-642-10415-2\\_13](http://link.springer.com/10.1007/978-3-642-10415-2_13).
- GIZ (ed.) (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit) (2015) (ed.). *Gestión de la cooperación en la práctica: Diseñar Cambios Sociales con Capacity WORKS*. Alemania: Springer Gabler, 283 pp. Recuperado de <https://doi.org/10.1007/978-3-658-07889-8>
- Guillen, Amalia; Sáenz, Karla; Badii, Mohammad y Castillo, Jorge (2009). “Origen, espacio y niveles de participación ciudadana”. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 4(1), pp. 179-193. Recuperado de <https://leerlaciudadblog.files.wordpress.com/2016/05/guillenc3a9n-sc3a1enz-badii-y-castillo-origen-espacio-y-niveles-de-participacion3b3n-ciudadana.pdf>
- Hatch-Kuri, Gonzalo y Carrillo-Rivera, José Joel (2018). “¿Qué hacer con el agua subterránea?”, *Nexos*. Recuperado de [https://www.academia.edu/34081781/\\_Que\\_hacer\\_con\\_el\\_agua\\_subterránea](https://www.academia.edu/34081781/_Que_hacer_con_el_agua_subterránea)

- Hernández, Juan Pablo (2019). “Que no estén concluidos el PDU y el POEL en Bacalar es porque afectaría la laguna”. *Canal 10*. Recuperado de <https://noticias.canal10.tv/nota/medio-ambiente/que-no-esten-concluidos-en-pdu-y-el-poel-en-bacalar-es-por-que-afectaria-la-laguna-2019-04-03>
- Hernández-Arana, Héctor; Vega-Zepeda, Alejandro; Ruíz-Zárate, Miguel A; Falcón-Álvarez, Luisa; López-Adame, Haydée; Herrera-Silveira, Jorge, y Kaster, Jerry (2015). “Transverse Coastal Corridor: From Freshwater Lakes to Coral Reefs Ecosystems”. En Gerald Alexander Islebe, Sophie Calmé, Jorge León-Cortés y Birgit Schmook (eds.). *Biodiversity and Conservation of the Yucatán Peninsula*. Suiza: Springer, pp. 355-376.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) (2016). “Panorama sociodemográfico de Quintana Roo 2015”, 39 pp. Recuperado de [http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/)
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) (2017). “Anuario estadístico y geográfico de Quintana Roo 2017”. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/303305/quintana\\_roo\\_2018\\_02.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/303305/quintana_roo_2018_02.pdf)
- Iñiguez Rojas, Luisa (1996) “Lo socioambiental y el bienestar humano”, *Revista Cubana de Salud Pública*, 22 (1), 14 pp. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-34661996000100007](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34661996000100007)
- Kambesis, Patricia y Coke, J.G. (2016). “The Sac Actun System, Quintana Roo, México”. *Boletín Geológico y Minero*, 127(1), pp. 177-192.
- Kawulich, Bárbara (2005). “La observación participante como método de recolección de datos”. *Forum Qualitative Sozialforschung*, 6(2). Recuperado de <http://diverrisa.es/uploads/documentos/LA-OBSERVACION-PARTICIPANTE.pdf>
- Landini, Fernando (2010). “La dinámica de los saberes locales y el proceso de localización del saber científico”. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 7(65), pp. 19-40. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/117/11716958001.pdf>
- Leal-Bautista, Rosa María (2018). “Reporte sobre la situación geológica de la laguna Chakaan Bacan”. Mérida, Yucatán: Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán A.C. -Unidad de Ciencias del Agua.
- Luces del Siglo* (2017). “Congela APIQROO palafitos en Bacalar”, *Luces del Siglo*. Recuperado de <https://www.lucesdelsiglo.com/noticias/congela-apiqroo-palafitos-en-bacalar/41346>
- Martínez-Miguel, Miguel (2000). “La investigación-acción en el aula”. *Agenda Académica*, 7(1), pp. 27-39. Recuperado de <http://files.docentia.webnode.es/200000031-e2181e310b/ia.pdf>
- Mejía-Navarrete, Julio (2011). “Problemas centrales del análisis de datos cualitativos”. *Revista Latinoamericana de Metodología de la Investigación Social*, 1, pp. 47-60.
- Miletto, Michela; Rucks, Jorge; Bello, Enrique; Nelson da, Franca; Rubeiro, dos Anjos (2004). “El recurso invisible. Acuíferos transfronterizos: una oportunidad de cooperación internacional”. *Serie sobre elementos de políticas* 3, Organización de los Estados Americanos-Unidad de De-

- sarrollo Sostenible y Medio Ambiente, pp. 1-4. Recuperado de [http://www.oas.org/usde/policy\\_series/3\\_spa.pdf](http://www.oas.org/usde/policy_series/3_spa.pdf)
- Ortiz, Francisco Javier (2017). "Aplazan los trabajos del POEL". *Novedades Quintana Roo*. Recuperado de <https://sipse.com/novedades/bacalar/>
- Ortiz, Francisco Javier (2018a). "Proyectan hotel con ordenamiento obsoleto". *Novedades Quintana Roo*. Recuperado de <https://sipse.com/novedades/bacalar/>
- Ortiz, Francisco Javier (2018b). "Sin fecha para el POEL". *Novedades Quintana Roo*. Recuperado de <https://sipse.com/novedades/bacalar/>
- POE (Periódico del Estado de Quintana Roo) (2001). "Ley de equilibrio ecológico y la protección del ambiente del estado de Quintana Roo". Recuperado de <http://documentos.congresoqroo.gob.mx/leyes/L22-XV-16082018-741.pdf>
- POE (2018). "Ley de asentamientos humanos, ordenamiento territorial y desarrollo urbano del estado de Quintana Roo". Recuperado de <http://documentos.congresoqroo.gob.mx/leyes/L191-XV-16082018-741.pdf>
- Puello-Socarrás, José Francisco (2007). "La dimensión cognitiva en las políticas públicas. Interpelación politológica". *Ciencia Política*, 2(3), pp. 30-57.
- Raffestin, Claude (2011). *Por una geografía del poder*. El Colegio de Michoacán, 310 pp. Recuperado de <https://es.scribd.com/doc/140332368/LIBRO-Por-una-geografia-del-poder-RAFFESTEIN>.
- REMEXCU (Red Mexicana de Cuencas) (2019). "Iniciativa Territorio Sensible Al Agua para proteger acuíferos en Quintana Roo". Recuperado de <http://www.remexcu.org/index.php/noticias/eventos/194-iniciativa-territorio-sensible-al-agua-para-proteger-acuiferos-en-quintana-roo>
- Ruíz-Ballesteros, Esteban (2014). "Socioecosistemas y resiliencia socioecológica. Una aproximación compleja al medio ambiente". En Esteban Ruíz-Ballesteros y José Luis Solana Ruiz (eds.), *Complejidad y Ciencias Sociales*. Universidad Internacional de Andalucía, pp. 295. Recuperado de [https://dspace.unia.es/bitstream/handle/10334/3620/2013\\_complejidad\\_978-84-7993-231-2.pdf](https://dspace.unia.es/bitstream/handle/10334/3620/2013_complejidad_978-84-7993-231-2.pdf)
- Sabatier, Paul y Jenkins-Smith, Hank (1993). *Policy Change and Learning: An Advocacy Coalition Approach*. Boulder, Colorado: West View Press. Recuperado de <https://doi.org/10.1002/pam.4050150111>
- Sánchez-Salazar, María Teresa; Bocco Verdinel, Gerardo, y Casado Izquierdo, José María (coords.) (2013). *La política de ordenamiento territorial en México: de la teoría a la práctica 1*. Ciudad de México. Recuperado de [www.igg.unam.mx/sigg/](http://www.igg.unam.mx/sigg/)
- SEDETUR (Secretaría de Turismo de Quintana Roo) (2018a). "Datos Pueblos Mágicos 2008-2018" (archivo interno).
- SEDETUR (2018b). "Indicadores turísticos en Quintana Roo". Recuperado de <http://Secretaría de Turismo de Quintana Rooqroo.gob.mx/ARCHIVOS/indicadores/Indicadores Tur - Diciembre 2017.pdf>

- SEMA (Secretaría de Ecología y Medio Ambiente de Quintana Roo) (2012a). “I Sesión del Comité para el POEL de Bacalar”. Recuperado de <http://sema.qroo.gob.mx/bitacora/index.php/procesos/municipio-de-bacalar/sesiones-comite-bacalar>
- SEMA (2012b). “Términos de referencia para la elaboración del Programa de Ordenamiento Ecológico de Bacalar”. Recuperado de <http://sema.qroo.gob.mx/bitacora/index.php/procesos/municipio-de-bacalar/documentos-tecnicos-bacalar>
- SEMA (2013a). “II Sesión del Comité para el POEL de Bacalar”. Recuperado de <http://sema.qroo.gob.mx/bitacora/index.php/procesos/municipio-de-bacalar/sesiones-comite-bacalar>
- SEMA (2013b). “III Sesión del Comité para el POEL de Bacalar”. Recuperado de <http://sema.qroo.gob.mx/bitacora/index.php/procesos/municipio-de-bacalar/sesiones-comite-bacalar>
- SEMA (2014). “Acta de la IV Sesión del Comité para el POEL de Bacalar”. Recuperado de <http://sema.qroo.gob.mx/bitacora/index.php/procesos/municipio-de-bacalar/sesiones-comite-bacalar>
- SEMA (2017a). “Acta de la V Sesión del Comité para el POEL de Bacalar”. Recuperado de <http://sema.qroo.gob.mx/bitacora/index.php/procesos/municipio-de-bacalar/sesiones-comite-bacalar>
- SEMA (2017b). “Acta de la VI Sesión del Comité para el POEL de Bacalar”. Recuperado de <http://sema.qroo.gob.mx/bitacora/index.php/procesos/municipio-de-bacalar/sesiones-comite-bacalar>
- SEMA (2018). “VII Sesión del Comité para el POEL de Bacalar”. Recuperado de <http://sema.qroo.gob.mx/bitacora/index.php/procesos/municipio-de-bacalar/sesiones-comite-bacalar>
- SEMARNAT-INE (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales- Instituto Nacional de Ecología) (2006). “Manual del proceso de ordenamiento ecológico”, pp. 23-42.
- UNESCO-OEA (Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura-Organización de los Estados Americanos) (2015). “Estrategia regional para la evaluación y gestión de los Sistemas Acuíferos Transfronterizos en las Américas”. Recuperado de [http://www.unesco.org/new/es/media-services/single-view/news/launching\\_of\\_the\\_book\\_4\\_isarm\\_americas\\_program/](http://www.unesco.org/new/es/media-services/single-view/news/launching_of_the_book_4_isarm_americas_program/)
- Vargas-Godínez, Carolina y García Ortega, Martha (2017). “Apropiación y manejo de recursos para la agricultura. Colonias Menonitas en Quintana Roo”. *SER Migrante*, pp. 28-33.
- Vargas-Hernández, Abraham (2015). “Impacto de compuestos orgánicos persistentes (COP’s) en la zona sur del acuífero de Quintana Roo” (Tesis de maestría). Cancún Quintana Roo: Centro de Investigaciones Científicas de la Península de Yucatán-Unidad de Ciencias del Agua, 103 pp.
- Vázquez, Fátima (2018). “Socavón pone en riesgo escuela primaria de Chetumal”. *Periódico Excelsior*. Recuperado de <https://www.excelsior.com.mx/nacional/socavon-pone-en-riesgo-a-escuela-primaria-en-chetumal/1275307>
- Vega, María Dolores (2002). “La pulverización de la tierra: el minifundio en Licto, Provincia de Chimborazo”. *Ecuador Debate. Nuevo orden político de la economía* 55, pp. 213-230. Recuperado de <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/xmlui/handle/10469/4910>
- Villada-Canela, M.; Camacho-López, R., y Muñoz-Pizza, D.M. (2019). “The Socio-Ecological Systems Approach to Research the Integrated Groundwater Management in an Agricultural

Dryland in Mexico”. En Simone Lucatello, Elisabeth Huber-Sannwald, Ileana Espejel y Natalia Martínez-Tagüeña (coords). *Stewardship of Future Drylands and Climate Change in the Global South*, pp. 79-95 Recuperado de [https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-030-22464-6\\_5](https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-030-22464-6_5)

Wurl, Jobst; Gámez, Alba; Ivanova, Antonina; Imaz Lamadrid, Miguel Ángel, y Hernández Morales, Pablo (2018). “Socio-Hydrological Resilience of an Arid Aquifer System, Subject to Changing Climate and Inadequate Agricultural Management: A Case Study from the Valley of Santo Domingo, Mexico”. *Journal of Hydrology*, 559, pp. 486-498. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2018.02.050>

Editora Asociada: Consuelo Lorenzo Monterrubio

Recibido: 8 de agosto de 2019

Aceptado: 14 de febrero de 2020

Publicado: 20 de mayo de 2020