

Tovar E.\*, Calderón-Mandujano R., Toledo-Espinoza A. y Estrada-Santos Y.

Instituto de Biociencias Universidad Autónoma de Chiapas campus Puerto Madero Avenida Central s/n, Puerto Madero, Tapachula, Chiapas, México

\*E-mail: [edgar.tovar@unach.mx](mailto:edgar.tovar@unach.mx)

Los Servicios Ecosistémicos (SE) son procesos o productos provenientes de los ecosistemas que el hombre ocupa para su bienestar de manera directa o indirecta. Existen 4 tipos de SE: Los servicios de aprovisionamiento que proporcionan el sustento básico de la vida humana (alimento, fibras, agua); los servicios de regulación que incluyen procesos complejos de los ecosistemas y que regulan las condiciones del ambiente (estabilidad climática, regulación de la erosión); los Servicios de Sustento los cuales son procesos ecológicos básicos que aseguran el funcionamiento de los ecosistemas (productividad primaria, conversión de energía luminosa en materia vegetal, polinización); y los Servicios Culturales que proveen productos intangibles relacionados con la percepción humana (educación, espiritual o recreativos).

Algunos de esos SE ocurren de manera independiente o se relacionan entre sí, mientras que otros dependen de la interacción entre la sociedad y ecosistemas, por lo que las condiciones económicas y políticas de cada sociedad determinan las decisiones que se toman para manejar los ecosistemas y en este sentido, promover o afectar la capacidad de provisión de SE. La transformación de los ecosistemas en sistemas de producción repercute en la producción en cantidad y calidad de los SE; dependiendo de la actividad y técnica de manejo de esta, el deterioro y la capacidad para proveer SE de un sistema será menor o mayor. La evaluación y monitoreo de la producción de SE en sistemas naturales y productivos permitiría conservar y mejorar la producción de estos servicios al mismo tiempo servir como guía para las acciones de mejoramiento, recuperación o restauración de sistemas productivos o ecosistemas.

Un aspecto fundamental que debe ser considerado en el desarrollo de herramientas para medir o monitorear los SE es que los usuarios locales sean incorporados a esta actividad y entiendan el estado real en el que se encuentran y la importancia que tiene el cuidado de los SE, por lo que las técnicas deben ser de ejecución rápida, práctica, económica y que den resultados entendibles y significativas para cualquier usuario, incluso para personas sin conocimientos técnicos. En este sentido, las técnicas de monitoreo y evaluación de SE y biodiversidad para la Zona Sierra y Costa del estado de Chiapas ofrecen una serie de métodos que permiten obtener de manera económica y sencilla, información cualitativa y cuantitativa sobre la producción de algunos de los Servicios Ecosistémicos que ofrece el ambiente natural de la zona Sierra-Costa del Estado de Chiapas.

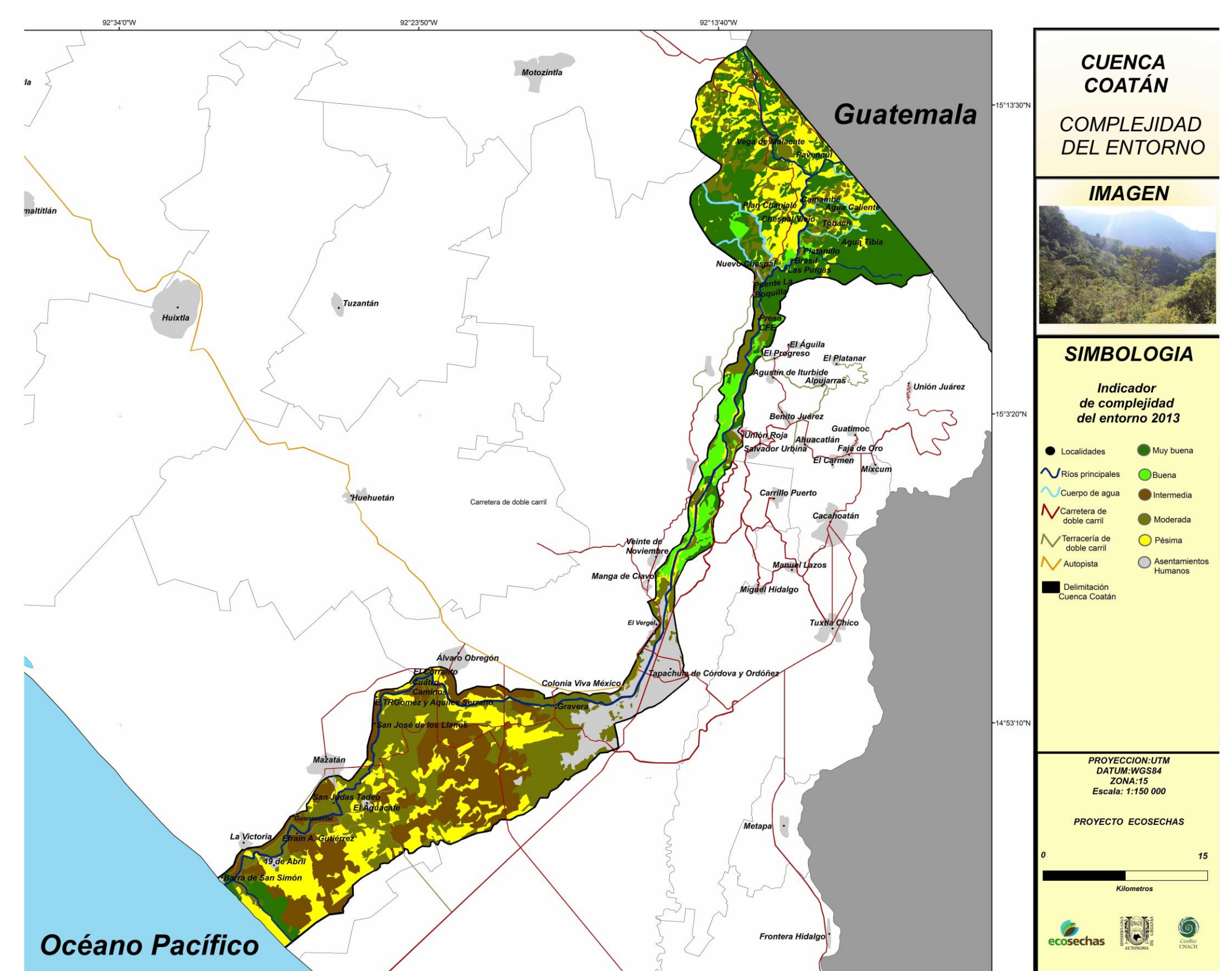
Estas técnicas presentan 6 indicadores, 28 variables y 4 índices, a los que se les puede asignar valores que permiten determinar las condiciones de los SE. Cada una de las variables evalúa una característica particular de cada SE y los resultados proporcionan información directa. En otros casos, un conjunto ponderado de variables conforman un indicador-índice, con el cual se obtiene un panorama del estado del Servicio y permite establecer conclusiones. Los indicadores que contemplan estas técnicas se muestran en el cuadro 1.

Cada indicador atiende como mínimo un SE, sin embargo, en algunos casos, un mismo indicador puede dar información sobre 2 o más SE. (Cuadro 1). Las variables e indicadores que se presentan, fueron probadas y calibradas con datos reales, obtenidos en la región. Se espera que la información resultante a partir de la aplicación de estas técnicas brinden un panorama general sobre el estado de los SE en la región y su evaluación en el tiempo permitirá saber que esta cambiando y porqué.

Cuadro 1. Indicadores para la evaluación de cada servicio ecosistémico

Indicador	¿Qué es?	¿Qué Mide?	Parámetros	Tipo de Servicio
Caudal ambiental	Es el caudal mínimo que se requiere para conservar la biodiversidad y los servicios ecológicos de los ríos, el cual debe permitir a los organismos desarrollarse y mantener su población en un buen estado.	La cantidad de agua que pasa por un punto en un tiempo determinado y parámetros físico-químicos que permiten conocer la calidad del agua.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Temperatura del aire</li> <li>Temperatura del agua</li> <li>pH</li> <li>OD%</li> <li>Alcalinidad total</li> <li>Dureza total</li> <li>Transparencia</li> <li>Velocidad de corriente</li> <li>Gasto corriente</li> <li>Coliformes fecales (Biopaddles)</li> <li>Evaluación visual del río</li> </ul>	-Aprovisionamiento -Culturales
Estado del suelo	Es la sumatoria ponderada de diferentes atributos asociados para reflejar la calidad del suelo	Evalúa la calidad de un determinado suelo para cumplir sus funciones en el ecosistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>Textura del suelo</li> <li>Estructura y agregados</li> <li>Porosidad</li> <li>Compactación</li> <li>Color y materia orgánica del suelo</li> <li>Número y color de moteados</li> <li>Erosión de suelo</li> </ul>	-Regulación
Captura de Carbono	Es la sumatoria ponderada de diferentes atributos asociados para reflejar la captura de carbono.	Evalúa la calidad de un ecosistema a partir de la cantidad de carbono capturada en un área determinada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Circunferencia y altura del árbol</li> <li>Cobertura arbórea</li> <li>Cobertura herbácea</li> <li>Profundidad y cubierta de hojarasca</li> <li>Materia vegetal muerta</li> </ul>	-Regulación
Complejidad del entorno (ICE)	Es la sumatoria ponderada de diferentes atributos asociados a los servicios ecosistémicos para reflejar la calidad del entorno.	Refleja de manera rápida y efectiva la condición de la estructura de la vegetación y el suelo como medida de la calidad del hábitat.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cobertura arbórea</li> <li>Circunferencia y altura del árbol</li> <li>Hojarasca</li> <li>Materia vegetal muerta</li> <li>Cubierta de hojarasca</li> <li>Número de estratos de la vegetación</li> <li>Epífitas y trepadoras</li> <li>Luminosidad</li> </ul>	-Aprovisionamiento -Regulación -Soporte -Cultural
Indirecto de Fauna	Evaluación de la fauna a través de encuestas.	Conocer la fauna actual de los ecosistemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Especies carismáticas</li> <li>Especies aprovechables</li> <li>Especies nocivas</li> <li>Otras especies</li> </ul>	-Aprovisionamiento -Soporte
Polinización	La polinización es el mecanismo de reproducción de las plantas en la que participan insectos como dispersores del polen. El principal polinizador en la naturaleza son las abejas, su abundancia puede variar entre el 60 y el 95% de todos los polinizadores.	Mide el porcentaje y las especies de abejas que participan en la polinización de las plantas en un área determinada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Familias y número de abejas</li> </ul>	-Regulación

Ejemplo del Índice de Complejidad del Entorno de la Cuenca del Río Coatán



Cuenca	Valoración	Total						
		Muy buena	Buena	Moderada	Intermedia	Pésima	Asentamientos humanos	
Coatán	Ha	8,161.5	5,547.47	10,791.7	5,113.17	8,963.28	4,391.55	42,968.61
	%	18.9	12.91	25.1	11.9	20.8	10.2	100