



Capacidad adaptativa en ejidos costeros del Pacífico mexicano: una aproximación desde los medios de vida sustentables (MVS)

Adaptive Capacity in Mexican Pacific Coastal Ejidos:
An Approximation from the Sustainable Livelihoods Approach

*Areli Nájera González,¹ Susana Marceleno Flores²
y Fátima Maciel Carrillo González³*

Resumen

Frente a los desafíos del cambio climático, es fundamental conocer con qué capacidades de adaptación cuentan las comunidades para definir las estrategias y políticas públicas apropiadas que disminuyan su vulnerabilidad. El objetivo de esta investigación fue diseñar y validar un conjunto de indicadores para medir la capacidad adaptativa a nivel ejidal de comunidades costeras considerando como caso de estudio el municipio de San Blas, Nayarit (Pacífico mexicano). Se usó el enfoque de medios de vida sustentables (MVS) como base teórica del modelo de indicadores para medir la capacidad adaptativa, utilizando cinco dimensiones (capital natural, capital social, capital financiero, capital humano, y capital físico). Los indicadores fueron validados con la información de dos periodos de tiempo, 2000-2009 y 2010-2019. Como resultado se obtuvieron 22 indicadores; cuatro del capital natural, cinco del capital social, cuatro del capital financiero, cuatro del capital humano y cinco del capital físico. El área de estudio obtuvo un nivel bajo de capacidad adaptativa, que disminuyó de 35 % en el periodo 2000-2009, a 30 % en el periodo 2010-

¹ Autora de correspondencia. Doctorado en Ciencias en Biosistemática, Ecología y Manejo de Recursos Naturales y Agrícolas con orientación en zonas costeras por el Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara, México. Líneas de interés: planificación territorial de las zonas costeras, vulnerabilidad al cambio climático e impactos antropogénicos. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7773-2563>. Correo electrónico: areli.najera@alumnos.udg.mx

² Doctorado en Ciudad, Territorio y Sustentabilidad por el Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño de la Universidad de Guadalajara, México. Profesora-Investigadora de la Universidad Autónoma de Nayarit, México. Línea de interés: planeación y desarrollo ambiental. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8637-9482> Correo electrónico: susana.marceleno@uan.edu.mx

³ Doctorado en Ingeniería y Tecnología con orientación en Hidrometeorología por la Universidad de Guadalajara, México. Profesora-Investigadora del Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara, México. Líneas de interés: caracterización ecológica del paisaje, sistemas de información geográfica para el manejo de los recursos naturales, monitoreo de las condiciones hidrometeorológicas de regiones costeras. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9280-4476>. Correo electrónico: fatima.carrillo@academicos.udg.mx



2019, siendo los capitales financiero y humano los más bajos en ambos periodos. Una de las limitantes del estudio fue la falta de información a nivel local, lo que implicó estimar datos por corrección per cápita. Se espera que estos indicadores sirvan como herramienta de diagnóstico para la elaboración de estrategias de adaptación en México y en otras regiones de América Latina.

Palabras clave: cambio climático; estrategias de adaptación; indicadores; vulnerabilidad rural; ejidos.

Abstract

When facing climate change as a challenge, it is essential to know the communities' adaptation capacities to define the appropriate strategies and public policies that reduce their vulnerability. In this research, we aimed to design and to validate a set of indicators and measure the adaptive capacity (at the *ejido* level) of the coastal communities of San Blas, Nayarit (Mexican Pacific), as a case study. We used the sustainable livelihoods (MVS by its acronym in Spanish) approach as the theoretical basis of the indicator's model to measure adaptive capacity in five dimensions (natural capital, social capital, financial capital, human capital, and physical capital). We validated the indicators with information from two time periods, 2000-2009 and 2010-2019. As a result, we obtained 22 indicators: four from the natural capital, five from the social capital, four from the financial capital, four from the human capital, and five from the physical capital. The study area showed a low level of adaptive capacity, which decreased from 35 % in the 2000-2009 period to 30 % in the 2010-2019 period, with financial and human capital being the lowest in both periods. One of the study's limitations was the lack of information at the local level, which involved estimating data by the per capita correction. These indicators are expected to serve as a diagnostic tool for the adaptation strategies development in Mexico and other regions in Latin America.

Keywords: adaptation strategies, climate change, ejido, indicators, rural vulnerability.

Introducción

Como lo explica el Grupo Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático (IPCC), una de las principales demandas globales es evaluar y monitorear qué tan adaptadas se encuentran las comunidades humanas



ante las amenazas derivadas del cambio climático, para priorizar estrategias que minimicen su vulnerabilidad (IPCC, 2018). Se espera que las comunidades humanas cuenten con estrategias de adaptación que sean consideradas en políticas públicas, las cuales busquen reducir los impactos directos del cambio climático sobre éstas, a la par de atender de manera paliativa los problemas socioambientales que de ellas emergen, priorizando la conservación de los ecosistemas y el desarrollo sustentable.

La vulnerabilidad de las comunidades está estrechamente relacionada con procesos de desarrollo (IPCC, 2018). La vulnerabilidad es más alta en zonas que se caracterizan por tener gran diversidad de recursos naturales, pero carencias marginales en aspectos socioeconómicos como salud y educación y que tienen altos niveles de pobreza (Fierros y Ávila-Foucat, 2017). Lo anterior describe la dinámica de zonas rurales de países con economías en desarrollo como México (Morett-Sánchez y Cosío-Ruiz, 2017; Candelas, 2019).

En particular, evaluar y monitorear la capacidad adaptativa a nivel local es relevante en las comunidades ejidales rurales, ya que más del 80 % de la biodiversidad y recursos naturales del país se encuentran en jurisdicción ejidal, y alrededor del 23 % de estas comunidades se encuentran en la ruralidad (Morett-Sánchez y Cosío-Ruiz, 2017; Candelas, 2019). De ellas depende el sustento económico y ecológico del país; concentran la producción agropecuaria, extracción minera y áreas forestales de importancia para la conservación y el turismo. Sin embargo, han sido identificadas con mayor vulnerabilidad ante el cambio climático en comparación con las zonas urbanas. Dado que se caracterizan por ser comunidades en precariedad socioeconómica, que aprovechan y ejercen presión en los ecosistemas de acogida por ser proveedores de alimentos e insumo para las urbes; en consecuencia, son más vulnerables a los impactos provocados por las variaciones del clima (Martínez-Carrasco *et al.*, 2014; Monterroso *et al.*, 2018).

Siguiendo esta última reflexión, varias discusiones han puntualizado en los desafíos que enfrentan, en particular, los ejidos rurales costeros de México. Se trata de 605 ejidos que componen el 60 % de las costas del país (Morett-Sánchez y Cosío-Ruiz, 2017). Su ubicación los vuelve más susceptibles físicamente a eventos climáticos extremos y el modelo de desarrollo basado en el aprovechamiento turístico ha ocasionado transformaciones sociales y problemáticas ambientales ligadas al aumento de la población y demanda de servicios, vivienda, alimentación, movilidad, entre otros (Carranza *et al.*, 2018).

En este sentido, los procesos de planeación son un pilar fundamental para reducir la vulnerabilidad de las comunidades al cambio climático (Acosta, 2017). La planeación territorial parte de entender la dinámica a nivel local, para gradualmente articular las estrategias surgidas en este



proceso con políticas públicas a nivel municipal, estatal y nacional. La toma de decisiones es resultado de un diálogo multinivel: la dinámica socioambiental en lo local es el efecto de los procesos organizacionales y político-administrativos de niveles superiores, y a su vez, las decisiones superiores surgen de discursos en lo local (Reed *et al.*, 2006).

Como todo proceso de planeación y toma de decisión, se requiere de mecanismos de extracción de información, evaluación y monitoreo, que permitan conocer las condiciones actuales de las comunidades, para definir estrategias y dar seguimiento al cumplimiento de las mismas (Phelan, 2008).

De acuerdo con Quiroga (2009), en este punto toman relevancia dos conceptos: información y conocimiento. La información la componen datos que describen las características y hechos de un territorio. El conocimiento implica la comprensión de dichos datos a un nivel que permita evaluar y tomar decisiones. Para transformar la información en conocimiento, es necesario procesarla a través de criterios que brinden contextualización y aporten significado de acuerdo con la decisión que se busca tomar. Así, cobra interés el diseño de indicadores como una herramienta que permite transformar la información en conocimiento para la toma de decisiones; siendo aún más relevante en México y en países de América Latina, donde existe un déficit generalizado de información en temática social y ambiental.

Distintas investigaciones han abonado al estudio y propuesta de indicadores como una herramienta útil para entender la realidad de las comunidades, discutiendo sus fortalezas y debilidades de actuación ante las políticas públicas (Sébastien *et al.*, 2014), así como las diferencias que existen en su construcción desde la perspectiva de los expertos o de los usuarios (Reed *et al.*, 2006). Como lo afirma Phelan (2008), todo conjunto de indicadores responde a un modelo teórico de contextualización y se nutre de información adquirida en un esquema de participación social; deben ser sencillos, replicables y comparables, capaces de reflejar las desigualdades, y en este sentido, llevar a la reflexión y a la toma de decisión. Sobre todo, destaca la importancia de diseñar indicadores a escala local, con alcance de actuación multiescala, como la vía para elaborar políticas públicas de desarrollo sustentable en un contexto de cambio climático (Acosta, 2017).

Tomando en cuenta la problemática de información y conocimiento socioambiental a nivel comunidad en México, el objetivo de esta investigación fue diseñar y validar un conjunto de indicadores para medir la capacidad adaptativa a nivel ejidal de comunidades costeras. Para ello, se tomó como caso de estudio una región en la costa del Pacífico mexicano, delimitado por el municipio de San Blas, Nayarit. El estudio utiliza el marco teórico-conceptual medios de vida sustentables (MVS), por ser un enfoque complejo y con aceptación a nivel internacional para estimar la



capacidad adaptativa de las comunidades en estudios de vulnerabilidad ante el cambio climático.

El MVS como una forma de inferir la capacidad de adaptación de las comunidades ante el cambio climático

El enfoque de MVS ha sido la base teórico-conceptual para el diseño de indicadores para evaluar la capacidad adaptativa de las comunidades en contexto de vulnerabilidad al cambio climático (Fierros y Ávila-Foucat, 2017). De acuerdo con el Departamento para el Desarrollo Internacional (DFID por sus siglas en inglés), éste nace como una forma de relacionar la dimensión ecológica y socioeconómica de los sistemas socioambientales en la estructuración de políticas a favor del desarrollo sustentable y la reducción de la pobreza (DFID, 1999).

El análisis de los resultados del enfoque permite diseñar políticas que aborden simultáneamente el desarrollo, la pobreza y la gestión sustentable de los recursos naturales (Morales y Reyes, 2014). En el contexto del cambio climático, el MVS fue difundido por el IPCC como un marco conceptual para inferir la capacidad de adaptación de las comunidades, por lo que es en la actualidad uno de los modelos más implementados por la academia y varias agencias internacionales de cooperación que realizan estudios de vulnerabilidad ante el cambio climático (Nájera y Carrillo, 2022).

Las bases teóricas del enfoque MVS son expuestas en Chambers y Conway (1992), quienes explican que el concepto sustentable ha sido concebido también como sinónimo de bienestar. Éste se centra en identificar las acciones y las estrategias que fortalecen los medios de vida o sustento de las personas ante algún daño y promueven el desarrollo sustentable.

Para entender los medios de vida, las acciones y las estrategias son pensadas como activos que dotan de capital; es decir, dotan de capacidades a las comunidades para reponerse al daño a la par de fortalecer y desarrollar nuevas capacidades (Gallopín, 2006). Para algunos autores, los activos son sinónimo de capital; sin embargo, de manera operativa, los activos pueden ser expresados en indicadores, y los capitales entendidos como variables o dimensiones. Así, los capitales o dimensiones se componen de activos/ indicadores.

Según Chambers y Conway (1992), existen dos tipos de activos que conforman capital: activos tangibles y activos intangibles. Los primeros, se refieren a los que pueden ser observados y contabilizados directamente; por ejemplo, los recursos naturales, la infraestructura, los servicios y recursos financieros. Los activos intangibles son construcciones sociales que rigen el uso de los activos tangibles; por ejemplo, las costumbres, las tradiciones, las actitudes, las acciones, las capacidades y las políticas públicas.



La sinergia entre los recursos materiales (activos tangibles) y la decisión de aprovechamiento de éstos (activos intangibles) puede construir una comunidad con mayor capacidad de adaptación ante algún fenómeno dañino. Por lo tanto, el conjunto de activos o indicadores representativos de los capitales permite inferir la capacidad de adaptación.

De acuerdo con el DFID (1999), en el marco teórico inicial de los MVS se definen cinco capitales: 1) natural, 2) social, 3) financiero, 4) humano, y 5) físico. El capital natural se deriva de los activos de los recursos naturales, traducidos en indicadores como la conservación de la cobertura vegetal y de los recursos hídricos. El social se refiere a los activos intangibles que construyen valores y cooperación en comunidad, como las políticas públicas, programas gubernamentales, organizaciones y redes sociales.

El financiero, se conforma de activos económicos de valor monetarios; por ejemplo, asignaciones presupuestales, ahorros y financiamiento. El capital humano está conformado por activos intangibles, haciendo referencia al conocimiento de las personas para mantener y crear activos, como el nivel de educación, las habilidades de comunicación y las capacidades laborales. Y el capital físico se deriva de los activos de infraestructura; por ejemplo, el suministro y saneamiento de agua, energía, comunicación, hospitales, escuelas y vivienda.

Bajo el enfoque MVS, se busca incrementar la capacidad adaptativa encontrando un equilibrio entre capitales que perdure en el tiempo, fortaleciendo los capitales consolidados y progresivamente al resto, beneficiando de esta forma a todos los elementos del sistema socioambiental (Chambers y Conway, 1992). Por lo tanto, el rezago de alguno de los capitales permite identificar áreas de oportunidad para implementar en un sentido amplio, integral y sistémico las capacidades, políticas, hábitos y acciones que reduzcan la vulnerabilidad de las comunidades ante el cambio climático, a través de estrategias de adaptación (Monterroso y Conde, 2017).

Las estrategias de adaptación se construyen en interacción con el contexto; es decir, interactúan los capitales entre sí y con las características del medio de influencia, donde la estructura y la política son relevantes, por lo que se busca el equilibrio de los capitales desde el contexto multinivel de influencia (Chambers y Conway, 1992).

Fortalezas del enfoque MVS en la toma de decisiones en el contexto de cambio climático

La capacidad de adaptación se conforma de activos; es decir, de acciones y estrategias de la dimensión natural, social, económica, humana y física, que dotan de capacidad a los sistemas socioambientales para subsistir y



reponerse al daño (Gallopín, 2006). Así, el enfoque MVS ofrece tres principales aportes para evaluar la capacidad de adaptación:

1. Permite utilizar sólo activos sustentables como criterio para conformar la capacidad de adaptación, lo que asegura perpetuidad en el tiempo y equilibrio entre dimensiones.
2. Traduce la información descriptiva de los activos en indicadores que pueden ser validados estadísticamente, lo que facilita que la investigación sea fundamento en la propuesta institucional de estrategias de adaptación.
3. Funciona a nivel comunidad adaptándose a cualquier tema de vulnerabilidad y cambio climático, lo que fomenta su aceptación académica en países en desarrollo como México.

En México, algunos ejemplos de aplicación de este enfoque a nivel comunidad se encuentran en las investigaciones de vulnerabilidad agrícola (Monterroso *et al.*, 2018), vulnerabilidad hídrica (Stathatou *et al.*, 2015), vulnerabilidad de los ecosistemas (Carranza *et al.*, 2018), entre otros, mencionados en la revisión de Nájera y Carrillo (2022).

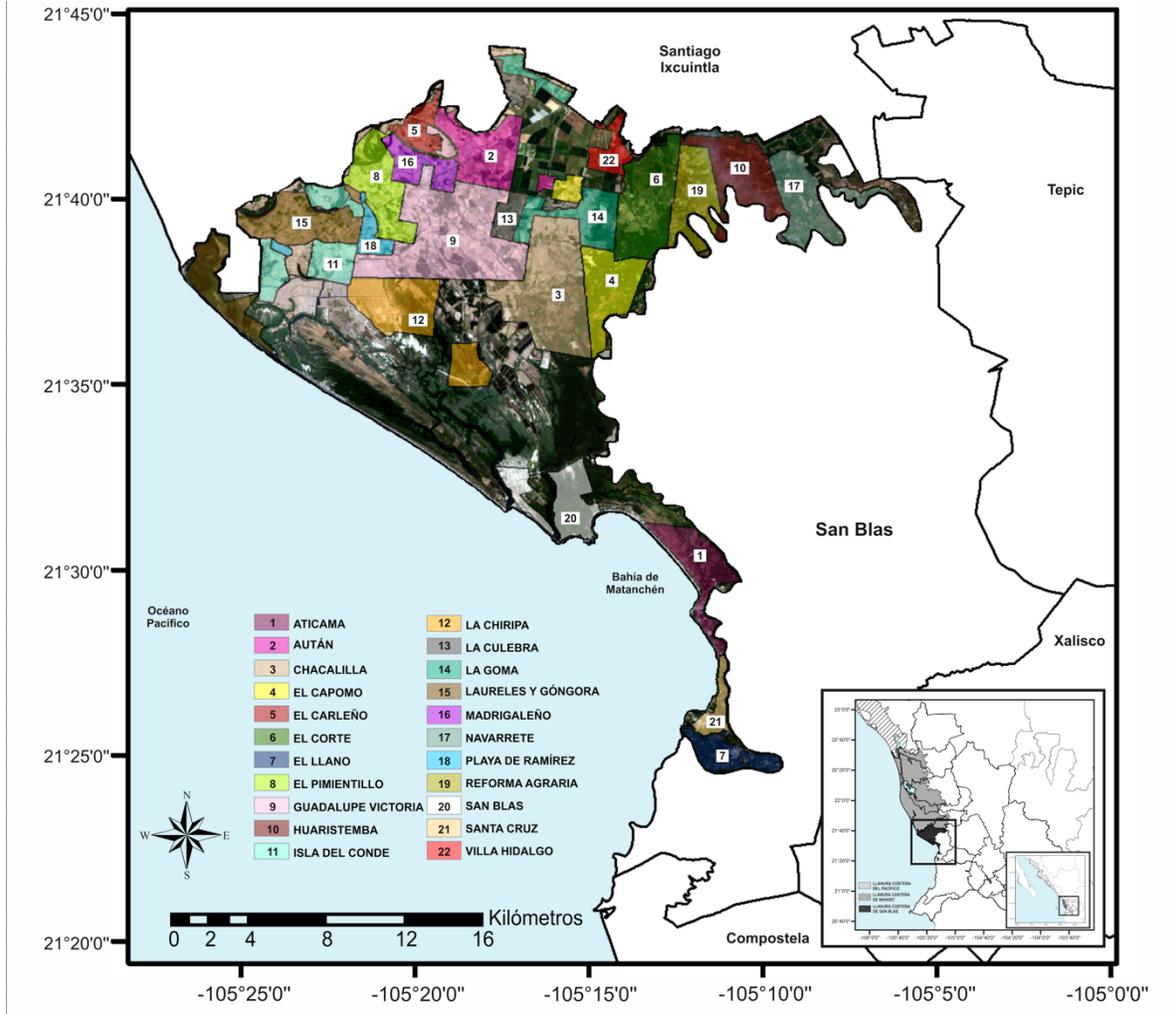
Materiales y métodos

Área de estudio

La llanura costera del Pacífico mexicano es una región fisiográfica que se extiende por los estados de Nayarit, Sinaloa y Sonora (INEGI, 2000). Al sur, la región inicia en la costa del municipio de San Blas, Nayarit, denominada llanura costera de San Blas. Esta área es una zona rural cubierta de estuarios, manglar, vegetación secundaria de selva baja y usos agrícolas, acuícolas y turismo (Nájera *et al.*, 2021). Concentra alrededor del 45 % de la población municipal, distribuida en 22 ejidos, siendo el ejido San Blas la cabecera municipal (RAN, 2019) (Figura 1).



Figura 1. Ubicación del área de estudio llanura costera de San Blas, Nayarit con división ejidal



Fuente: elaboración propia con referencia del mapa temático de fisiografía (INEGI, 2000) y la división ejidal (RAN, 2019).

Por su ubicación, historia y vocación se pueden diferenciar dos grupos de ejidos (García y Camelo, 2016). El primero, se compone de los ejidos al sur sobre la línea de costa, dedicados principalmente a la pesca, la acuicultura y el turismo (en la Figura 1 San Blas, Aticama, Santa Cruz y El Llano). Se trata de localidades en transición a la urbanización en donde se concentran los servicios públicos y pertenecen al corredor turístico Riviera Nayarit (Diario Oficial del Gobierno del Estado de Nayarit, 2007). El segundo, son los ejidos al norte, tierra adentro, dedicados a la agricultura de riego y de temporal, siendo localidades de menor población que habitan medios rurales (el resto de los ejidos en la Figura 1). En ambos grupos existe representatividad indígena menor al 1 % de la población (INEGI, 2010).



Las investigaciones de Monterroso *et al.* (2014) y Monterroso y Conde (2017) señalan un nivel alto de capacidad adaptativa para el municipio de San Blas, con respecto al resto de los municipios del país. Por el contrario, considerando el índice de rezago social del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), San Blas ocupa el octavo lugar con mayor nivel de rezago entre los municipios de Nayarit, y la llanura costera alberga diez de las principales localidades prioritarias del estado (CONEVAL, 2020).

Investigaciones puntuales han demostrado que esta precariedad está conduciendo a las comunidades a realizar acciones alejadas del desarrollo sustentable; en los últimos años se ha evidenciado aumento de conflictos de cambio de uso de suelo por expansión de la actividad agrícola, acuícola, turística e inmobiliaria, comprometiendo los recursos naturales (Ramos, 2015; Nájera *et al.*, 2021).

Método

Se usó el enfoque MVS como base teórica del modelo de indicadores para medir la capacidad adaptativa, utilizando las cinco dimensiones descritas por DFID (1999): capital natural, capital social, capital financiero, capital humano y capital físico. Para la construcción de los indicadores, se implementó el método propuesto en Nardo *et al.* (2005) que consta de dos pasos: 1) la definición de indicadores, y 2) el proceso de validación estadística de los indicadores.

El primer paso se realizó identificando los activos/indicadores que han sido implementados en estudios de caso en México para medir la capacidad adaptativa por medio del enfoque de MVS, tomando de referencia la revisión de Nájera y Carrillo (2022). Se decidió seleccionar y acoplar cinco indicadores por capital a partir de los siguientes criterios, de acuerdo con la guía de Phelan (2008): a) replicables en otras zonas similares, b) comparables en distintos periodos, c) disponibles de forma gratuita o mínima inversión, d) obtenibles con limitaciones de tiempo y movilidad. Asegurando así la utilidad de los indicadores para hacer comparaciones entre zonas costeras y periodos prolongados de tiempo, invirtiendo la menor cantidad de recursos económicos posibles, de una manera rápida, y considerando las limitaciones de movilidad como medida de prevención ante el COVID-19.

El segundo paso se realizó siguiendo la guía de Schuschny y Soto (2009). Los indicadores propuestos en el paso anterior se calcularon utilizando la información de la llanura costera de San Blas para los años 2000 y 2019. Posteriormente, se aplicó el análisis de componentes principales Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) a los indicadores, para determinar si su selección era la apropiada para describir el fenómeno en cuestión. Una mayor relación entre indicadores significa una mayor cohesión de la información en una misma dimensión.



Para realizar un análisis de componentes principales se debe partir de los siguientes supuestos: poseer un número de casos suficientemente grande (mínimo una relación 3 a 1; es decir, el número de casos debe ser el triple que el número de indicadores en una dimensión); que no existan datos atípicos, y que los datos se distribuyan normalmente (Nardo *et al.*, 2005). Se cumplió con los supuestos eliminando los datos atípicos; a partir de esto se obtuvo una reducción del número de casos a 16 ejidos, manteniendo la relación 3 a 1, y los datos fueron estandarizados por la fórmula de estandarización *z-score* para cumplir con el principio de distribución normal.

La prueba KMO arroja valores entre 0 y 1; los valores más cercanos a 1 representan mayor relación entre variables. El resultado de la prueba fue interpretado con el rango descrito en Schuschny y Soto (2009): valores entre 1 y 0.9 se interpretan como buenos; entre 0.9 y 0.8, aceptables; entre 0.8 y 0.7, regular; entre 0.7 y 0.6, malos, y valores inferiores, inaceptables. A partir del rango anterior, se tomó el criterio de Jolliffe (2002), y sólo se aceptaron valores superiores a 0.7.

Asimismo, se realizó la prueba de esfericidad de Barlett, prueba de hipótesis con valor de significancia a 95 % de nivel de confianza (s $p < 0.05$ significa que existe relación entre los indicadores, por lo tanto, la técnica de validación es adecuada). Se estableció como aceptable un porcentaje de varianza explicada superior a 90 % y se eliminaron los indicadores que en el componente obtuvieron valores inferiores a 0.8. Los indicadores resultantes se calcularon por capital para los 22 ejidos del estudio de caso en dos tiempos: año 2000 y año 2019.

Para contrastar y sumar la información de los distintos indicadores en un mismo capital y entre capitales, se normalizaron sus distancias en valores de 0 a 100 de acuerdo con la siguiente fórmula (Monterroso y Conde, 2017):

$$I_p = \frac{\text{observado } I - \text{mínimo } I}{\text{máximo } I - \text{mínimo } I} \times 100$$

En donde *I* es el indicador de la variable *p*, es decir, es el indicador de un capital. *Mínimo I* es el valor mínimo observado del conjunto de valores de *I_p*, y *máximo I* es el valor máximo observado del conjunto de valores de *I_p*.

Finalmente, se sumaron los valores normalizados de cada indicador por capital para obtener subíndices de 0 a 100 de cada uno de los capitales. Para obtener el índice de capacidad adaptativa se sumaron los subíndices de los capitales, normalizando su valor de 0 a 100. Los resultados se expresaron en porcentaje y rangos de cinco grupos por distribución geométrica de sus frecuencias (Monterroso y Conde, 2017), que fueron: capacidad de adaptación muy bajo (valores de 0 a 20), bajo (de 21 a 40), medio (de 41 a 60), alto (de 61 a 80), y muy alto (valores de 81 a 100).



Resultados y discusión

Definición de los indicadores

Se definieron 25 indicadores (17 sintéticos y ocho compuestos) a partir de investigaciones de referencia y criterios de selección; comparables entre zonas y periodos de tiempo, accesibles económicamente y ágiles de obtener, considerando restricciones de movilidad (Cuadro 1). Estas características son el principal valor de la propuesta; sin embargo, la disponibilidad de información para calcular los indicadores en dos periodos prolongados de tiempo fue una limitante.

Cuadro 1. Propuesta inicial de indicadores para medir la capacidad adaptativa por medio del enfoque MVS en ejidos costeros

	Activos/Indicador propuesto	Definición
Capital natural	Tasa de cobertura vegetal	Número de hectáreas con cobertura vegetal natural sobre la superficie total del ejido (se excluye vegetación relacionada con actividad agrícola).
	Grado de estrés hídrico	Porcentaje del nivel de presión al que se encuentra sometido el recurso hídrico. Es la relación de extracción de agua y la disponibilidad total de agua en determinada zona.
	Índice de presión turística socioambiental	Media geométrica de los valores normalizados de presión turística potencial sobre la población y presión turística potencial sobre el territorio.
	Huella ecológica de producción	Superficie de hectáreas per cápita necesarias para satisfacer los consumos humanos asociados con alimentación, productos forestales y ocupación del terreno.
	Huella de carbono por consumo eléctrico y combustibles fósiles	Toneladas de dióxido de carbono (CO_2) generadas por consumo eléctrico y consumo de combustibles fósiles.
Capital social	Tasa de cambio en la población	Tasa de cambio media anual de una población total respecto a los dos periodos de tiempo.
	Índice de rezago social	Es una medida ponderada que resume cuatro indicadores sociales en un solo índice: educación, salud, servicios básicos y espacios de vivienda.
	Índice de desarrollo socioeconómico	Evalúa la desproporción socioeconómica entre comunidades a través de cinco indicadores: índice de marginación, grado de urbanización, tasa bruta de actividad económica, coeficiente de dependencia económico y densidad de carreteras pavimentadas.
	Vinculación con organizaciones no gubernamentales	Densidad de Organizaciones No Gubernamentales (ONG) relacionadas con la promoción del desarrollo sustentable, en proporción con el tamaño de la población.
	Vinculación con organismos gubernamentales	Densidad de Organizaciones Gubernamentales (OG) relacionadas con la promoción del desarrollo sustentable, en proporción con el tamaño de la población.
Capital financiero	Ingreso económico por fuerza laboral	Monto económico promedio mensual percibido por la fuerza laboral de una localidad (población económicamente activa).
	Inversión gubernamental directa para el desarrollo sustentable	Monto económico invertido en una localidad o ejido para la promoción del desarrollo sustentable por parte de organismos gubernamentales. Incluye el monto invertido en programas, proyectos, campañas, acciones y capacitaciones durante un periodo de tiempo determinado.
	Presupuesto municipal para el desarrollo sustentable	Monto económico promedio anual destinado por el gobierno municipal para la promoción del desarrollo sustentable y protección del medio ambiente.
	Presupuesto estatal para el desarrollo sustentable	Monto económico promedio anual destinado por el gobierno estatal para la promoción del desarrollo sustentable y protección del medio ambiente.
	Presupuesto nacional para el desarrollo sustentable	Monto económico promedio anual destinado por el gobierno federal para la promoción del desarrollo sustentable y protección del medio ambiente.



Capital humano	Programas y capacitaciones para el desarrollo sustentable	Número de programas, proyectos, campañas, acciones y capacitaciones para la promoción del desarrollo sustentable y protección del medio ambiente, promovidas por organismos gubernamentales en un periodo de tiempo determinado.
	‘Stock’ de conocimiento	Es el cúmulo de conocimiento generado sobre diferentes temáticas en la zona, en torno al desarrollo sustentable.
	Acceso a tecnologías de la información y comunicación	Número de viviendas con acceso a computadora y/o internet.
	Grado de calificación de la población	Es el grado de preparación educativa que tiene una población para ser participe en la organización de actividades que eleven su desarrollo.
	Tasa de analfabetismo	Porcentaje de población de 15 años o más que no sabe leer y escribir.
Capital físico	Índice de acceso a los servicios básicos de agua	Mide el acceso al servicio de suministro de agua y drenaje de acuerdo con el número de viviendas.
	Capacidad de recolección y manejo de residuos sólidos	Capacidad de infraestructura para disposición de residuos sólidos, medido por medio de la generación de residuos sólidos, y un factor de acuerdo con la recolección y manejo de los mismos.
	Densidad de clínicas y hospitales	Cantidad de clínicas y hospitales disponibles por habitantes en un territorio.
	Densidad de albergues	Cantidad albergues disponibles en caso de eventos relacionados con desastres naturales por habitantes en un territorio.
	Densidad vial	Es la longitud de la red vial por unidad de superficie en un territorio determinado.

Fuente: elaboración propia, 2022.

También se tuvo dificultad para encontrar información a nivel localidad y ejido, provocando que los datos fueran estimados por corrección per cápita a partir de datos municipales, estatales y nacionales (en 10 de los 25 indicadores propuestos), tomando como base los censos poblacionales del año 2000 y 2010. Esta práctica es constante en otras investigaciones en México, y demerita la propuesta de indicadores con datos publicados en censos y otras investigaciones frente a los indicadores por toma directa de información, que podrían representar mejor la realidad del ejido en activos de capacidades organizacionales, saberes, redes sociales, conflictos, entre otros (Monterroso y Conde, 2017). No obstante, la toma directa de información implica un esfuerzo adicional de visitas a campo que puede encarecer la investigación y restringe el ejercicio a una única toma de datos difícil de comparar en el tiempo, lo que podría limitar la utilidad de los indicadores para la propuesta de políticas públicas (Monterroso *et al.*, 2014).

Proceso de validación estadística de los indicadores

A partir del listado anterior, se obtuvo un total de 22 indicadores validados estadísticamente, resultado del estadístico KMO; cuatro de ellos fueron indicadores del capital natural, cinco del social, cuatro del financiero, cuatro del humano y cinco del físico (Cuadro 2). Las fichas metodológicas de cada indicador se presentan en el Anexo 1 (https://figshare.com/articles/online_resource/Fichas_metodol_gicas_de_indicadores_de_capacidad_adaptativa/21201812). El capital natural obtuvo valores aceptables en la prueba KMO, mientras que el resto de los capitales obtuvieron valores regulares.



Cuadro 2. Indicadores para medir la capacidad adaptativa por medio del enfoque MVS resultantes del proceso de validación estadística

	Activos/Indicador	Datos periodo 2000-2009		Datos periodo 2010-2019	
		Validación	Componente	Validación	Componente
Capital natural	Tasa de cobertura vegetal	KMO= 0.857 Sig.= 0.000 Varianza explicada= 96.1 %	0.981	KMO= 0.821 Sig.= 0.000 Varianza explicada= 95 %	0.973
	Grado de estrés hídrico		0.986		0.991
	Huella ecológica de producción		0.968		0.961
	Huella de carbono (por consumo eléctrico y combustibles fósiles)		0.986		0.983
Capital social	Tasa de cambio en la población	KMO= 0.709 Sig.= 0.000 Varianza explicada= 91.5 %	0.993	KMO= 0.779 Sig.= 0.000 Varianza explicada= 94.9 %	0.983
	Índice de rezago social		0.935		0.989
	Índice de desarrollo socioeconómico		0.977		0.969
	Vinculación con organizaciones no gubernamentales		0.946		0.944
	Vinculación con organismos gubernamentales		0.931		0.983
Capital financiero	Ingreso económico por fuerza laboral	KMO= 0.709 Sig.= 0.000 Varianza explicada= 90 %	0.983	KMO= 0.670 Sig.= 0.000 Varianza explicada= 85.5 %	0.934
	Inversión gubernamental directa para el desarrollo sustentable		0.883		0.946
	Presupuesto municipal para el desarrollo sustentable		0.982		0.895
	Presupuesto estatal para el desarrollo sustentable		0.983		0.923
Capital humano	Programas y capacitaciones para el desarrollo sustentable	KMO= 0.706 Sig.= 0.000 Varianza explicada= 91.6 %	0.953	KMO= 0.705 Sig.= 0.000 Varianza explicada= 92.4 %	0.928
	'Stock' de conocimiento		0.968		0.976
	Acceso a tecnologías de la información y comunicación		0.991		0.984
	Grado de calificación de la población		0.916		0.956
Capital físico	Índice de acceso a los servicios básicos de agua	KMO= 0.749 Sig.= 0.000 Varianza explicada= 93.3 %	0.823	KMO= 0.881 Sig.= 0.000 Varianza explicada= 94.7 %	0.924
	Capacidad de recolección y manejo de residuos sólidos		0.969		0.968
	Densidad de clínicas y hospitales		0.974		0.920
	Densidad de albergues		0.940		0.958
	Densidad vial		0.962		0.966

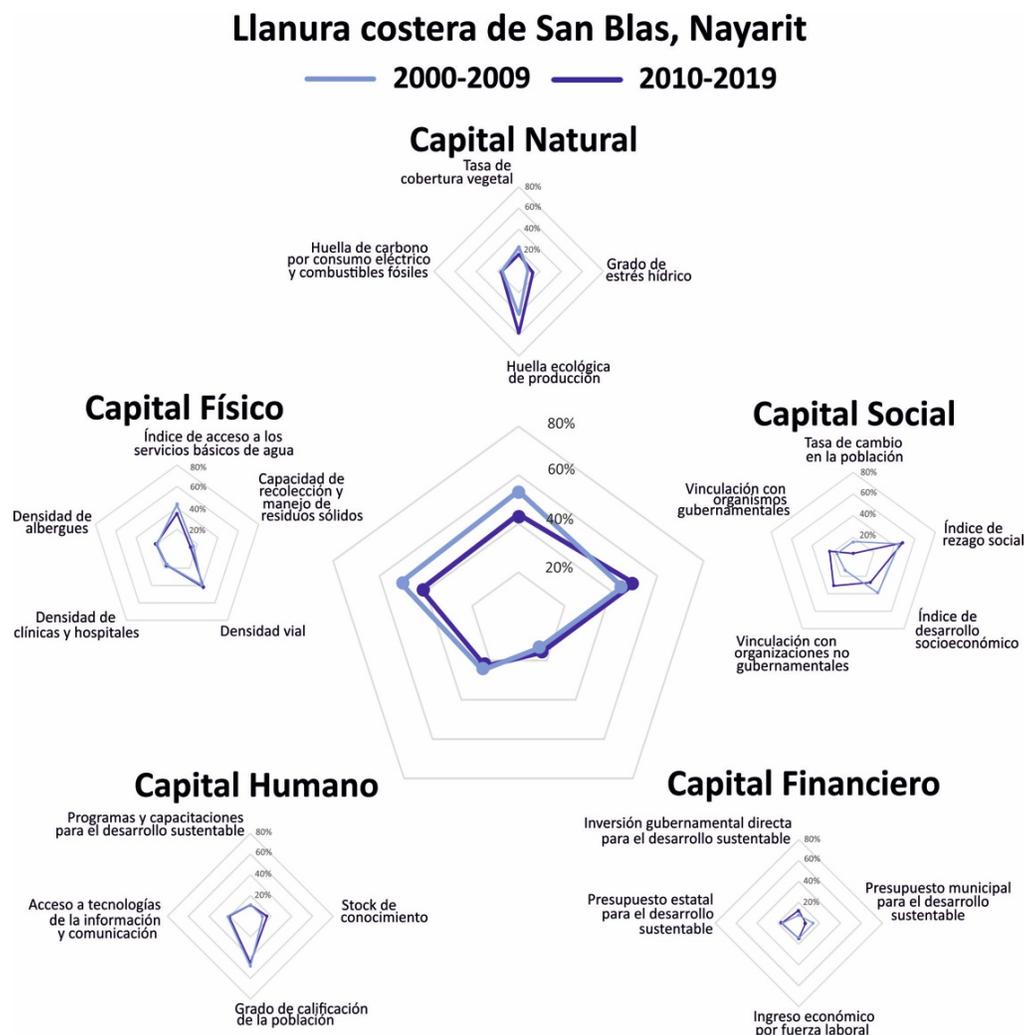
Fuente: elaboración propia, 2022.



Caso de estudio: llanura costera de San Blas, Nayarit

Como resultado de la integración de los indicadores de cada capital, el municipio de San Blas obtuvo un nivel bajo de capacidad adaptativa en ambos periodos, que disminuyó de 35 % en el periodo 2000-2009, a 30 % en el periodo 2010-2019 (Figura 2). El capital natural, social y físico obtuvieron los valores más altos, posicionándose en un nivel medio. En la comparación entre periodos de tiempo, mientras que el capital social se fortaleció, aumentando de 45 % a 50 %, el natural y el financiero presentaron disminuciones de 53 % a 44 % y de 51 % a 42 %, respectivamente. Por otra parte, los capitales financiero y humano fueron los de mayor rezago obteniendo niveles muy bajos: el financiero logró aumentar de 14 % a 16 % entre periodos, mientras que el humano disminuyó de 25 % a 23 %.

Figura 2. Resultados de los capitales e índice de capacidad adaptativa de la llanura costera de San Blas, Nayarit, en dos periodos, 2000-2009 y 2010-2019

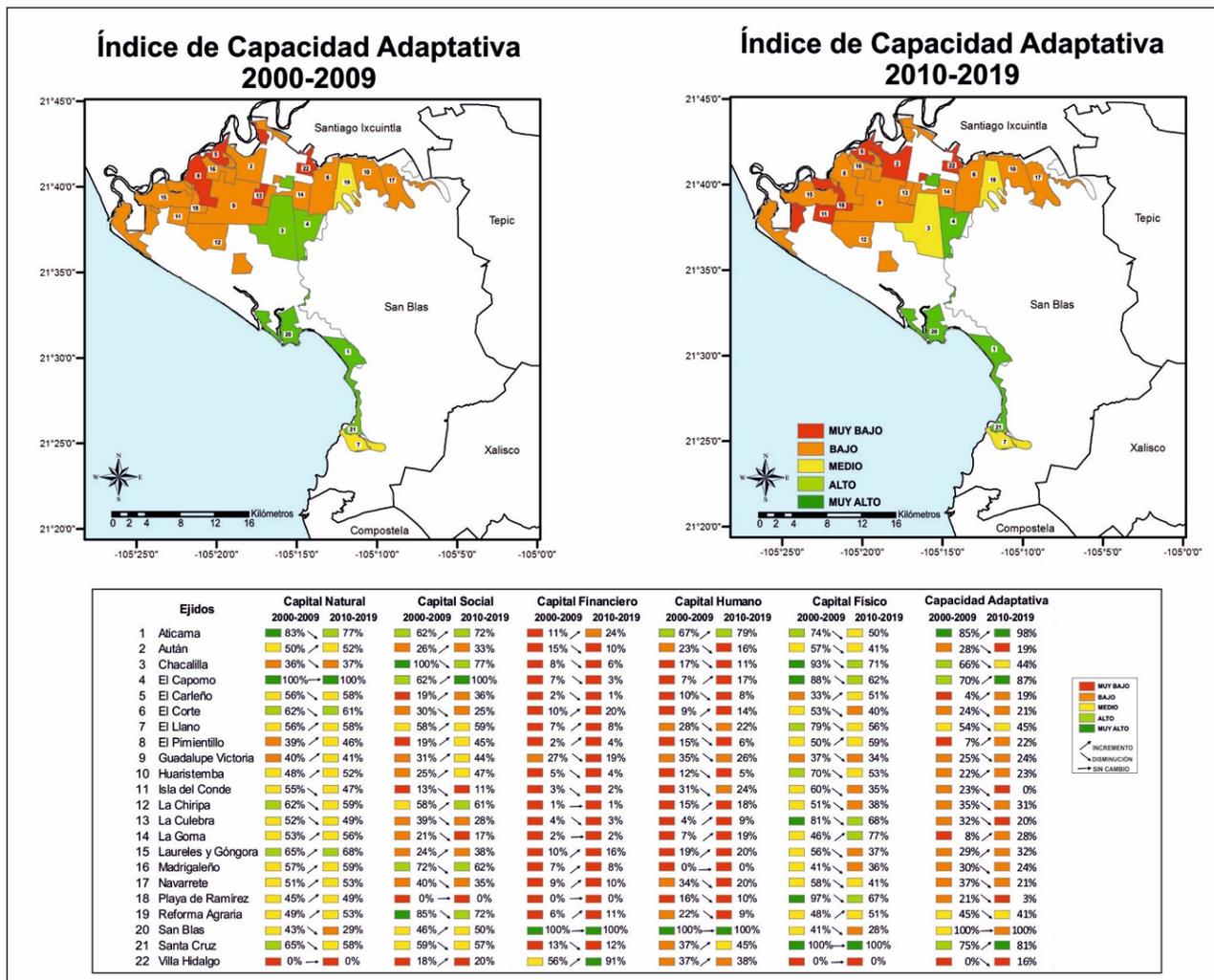


Fuente: elaboración propia, 2022.



Los niveles altos de capacidad adaptativa se concentraron en los ejidos ubicados en la línea de costa, dedicados a la pesca, la acuicultura y el turismo, que obtuvieron en promedio 78 % en el 2000-2009, aumentando a 81 % en 2010-2019. En contraste, los ejidos agrícolas ubicados tierra adentro, obtuvieron niveles bajos: 28 % con reducción a 26 %, respectivamente. En ambos periodos, el ejido San Blas (cabecera municipal) prevaleció como el de mayor nivel, y El Carleño como el de menor (Figura 3). Para entender el resultado de la capacidad adaptativa es necesario analizar las deficiencias de cada capital.

Figura 3. Resultado del índice de capacidad adaptativa de los ejidos de la llanura costera de San Blas, Nayarit, en dos periodos, 2000-2009 y 2010-2019



Fuente: elaboración propia, 2022.



Capital natural

La tasa de cobertura vegetal disminuyó de 23 % a 17 % entre el 2000-2009 y el 2010-2019. Esto se asocia con la construcción de granjas camaroneras en lagunas costeras propiedad de la nación, que impactan en la distribución de agua dulce, ocasionando la pérdida de coberturas de manglar (Nájera *et al.*, 2021). Según información de la Procuraduría Agraria (PA, s.f.), desde el año 2000 se han otorgado fideicomisos de zonas federales a empresas de acuicultura.

El grado de estrés hídrico aumentó de 8.6 % a 13.6 %, siendo mayor el estrés en aguas subterráneas que en aguas superficiales (con 34.6 % y 9.4 % respectivamente). Según valores de referencia de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) se considera de bajo a moderado el grado de estrés (CONAGUA, 2010), por lo que la extracción de agua en la zona no supera la disponible, pero sí ha aumentado en el tiempo, debido a mayores usos, agrícola, acuícola y turismo (Bueno *et al.*, 2019).

La huella ecológica de producción aumentó de 1.18 hectáreas globales per cápita (gha/hab) en 2000-2009 a 1.25 gha/hab en 2010-2019. Este indicador estima el impacto de las comunidades humanas para satisfacer sus consumos. Al tratarse de poblaciones rurales, se asumió que los usos de suelo son considerados consumos, ya que los habitantes intercambian la producción de su tierra por recursos financieros para adquirir bienes y servicios. En ambos periodos, los resultados fueron menores al promedio a nivel nacional (Red Global de la Huella Ecológica, 2019).

Respecto a la huella de carbono, las emisiones de CO_2 per cápita aumentaron de 5.1 toneladas en 2000-2009 a 6.6 en 2010-2019, siendo en ambos periodos el consumo eléctrico la mayor emisión, y el gas LP la menor (con 76.1 % y 4 % promedio, respectivamente). Estos valores son similares a las estimaciones nacionales calculadas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) para el año 2000 (5.5 toneladas), pero superiores a las estimadas en el 2015 (5.7 toneladas) (SEMARNAT, 2018).

Cabe señalar que, aunque se ha hecho un esfuerzo por diseñar indicadores del impacto humano sobre el medio, la mayoría de éstos se calculan con datos nacionales promedio. Así, la reflexión sobre los resultados del capital natural se ve limitada a un análisis particular del caso de estudio, sin poder realizar comparaciones con otras zonas rurales del país.

Capital social

La población total obtuvo una disminución de 1.6 % con respecto al primer periodo de tiempo analizado. La población migró hacia los ejidos con mayor urbanización ubicados en la línea de costa y destinados al sector turístico. Al igual que en otras zonas costeras del país, éste es un fenómeno paulatino que se relaciona principalmente con la búsqueda de empleo y acceso a servicios básicos (Sobрино, 2014).



El grado de rezago social pasó de nivel bajo a muy bajo; lo que representa que el 70 % de la población no concluyó la educación básica, el 7.3 % es analfabeta, el 4 % de los niños no asisten a la escuela y 22 % de los habitantes no tiene derecho a servicios de salud. Estos resultados son similares a los obtenidos en otras zonas rurales del país, donde se ha puesto en evidencia que aumentar el nivel de educación en la población es fundamental para enfrentar los retos del cambio climático (Fierros y Ávila-Foucat, 2017; Monterroso y Conde, 2017).

De igual manera, el desarrollo socioeconómico disminuyó de 39 % a 27 %, manteniéndose en nivel alto según el rango nacional de Propin *et al.* (2006). Los ejidos con mayor desarrollo económico fueron los ubicados en la línea de costa donde prevalece el turismo, la pesca y acuicultura, contrario a los ejidos de vocación agrícola.

Los activos que fortalecieron el capital social fueron la vinculación con las Organizaciones Gubernamentales (OG) y Organizaciones No Gubernamentales (ONG) orientadas a la promoción del desarrollo sustentable, ya que aumentó en número de organismos y alcance en los ejidos. En 2000-2009 se tenía vinculación con dos ONG con incidencia en 55 % de los ejidos. Vinculación con una OG de orden federal: la SEMARNAT en 27 % de los ejidos y una de orden estatal, la Secretaría de Desarrollo Sustentable en 13 % de los ejidos.

Para 2010-2019, la cifra aumentó a 17 ONG con incidencia en 80 % de los ejidos. Vinculación con tres OG de orden federal; el Instituto Nacional de Desarrollo Social (INDESOL) en 100 % de los ejidos, la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) en 68 %, y la SEMARNAT en 55 %. Y dos de orden estatal, la Secretaría de Desarrollo Rural en 72 % de los ejidos y la Secretaría de Educación Pública a través de la Coordinación de Educación Ambiental y la Comisión Forestal de Nayarit en 25 % de los ejidos. En ambos periodos, los ejidos con mayor vinculación fueron los ejidos de vocación turística.

La información de vinculación con OG se solicitó por medio de la plataforma de transparencia del Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales (INAI). Por lo tanto, con respaldo en la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (Cámara de Diputados, 4 de mayo 2015), las OG tienen la responsabilidad de dar respuesta a las solicitudes formales de información que se hagan por este medio. Sin embargo, en la práctica fue distinto; solicitamos información a 18 organismos federales y obtuvimos respuesta de ocho, solicitamos a 11 organismos estatales y obtuvimos respuesta de siete, y no obtuvimos respuesta del Ayuntamiento municipal.

Adicionalmente, la información proporcionada por parte de las OG se limitó a los archivos históricos de cada organismo, refiriendo la mayoría información desde el 2010. En consecuencia, la comparación de los resultados entre periodos puede ser discutible. Los organismos señalan que la pérdida



de información histórica se debe a la falta de espacio, de organización y cambios de personal durante los periodos de gobierno, así como a limitaciones administrativas por la pandemia por COVID-19, y a partir del 2018, debido a reestructuraciones en programas que habían sido institucionalizados anteriormente.

Capital financiero

El ingreso económico por fuerza laboral fue construido en función de la población ocupada, la cual incrementó un 3 % entre periodos. En 2000-2009 la población ocupada se concentró en los ejidos de vocación agrícola, mientras que para el 2010-2019 en los ejidos con vocación turística. Aunque este resultado demuestra que existe una diversificación de las actividades económicas, importante para los ingresos de los hogares rurales, también demuestra migración interna por oportunidades laborales asociadas al turismo (Fierros y Ávila-Foucat, 2017).

La inversión gubernamental directa para el desarrollo sustentable aumentó entre periodos, pasando de MXN 1 613 937 a MXN 24 451 095. La mayoría de estos recursos fueron derivados de programas de la SEMARNAT. La cobertura ejidal de la inversión también aumentó de 60 % a 72 % de los ejidos entre periodos, siendo los montos mayores para los ejidos de vocación turística ubicados en la línea de costa.

Se encontró que los presupuestos municipal y estatal para el desarrollo sustentable son deficientes. El primero se redujo de 2 % en 2000-2019 a 0.5 % en 2010-2019, es decir, de MXN 1 369 456 a MXN 568 810 promedio anual. El segundo, aunque aumentó de 0.14 % a 0.17 %, se mantiene por debajo del 0.2 %; es decir, alrededor de MXN 19 millones promedio anual para cubrir las necesidades de 20 municipios.

Este hecho es alarmante, ya que limita al municipio para ejercer su responsabilidad como eje en la implementación de estrategias de adaptación, depositando tal responsabilidad en los organismos financiadores, como las organizaciones de la sociedad civil y otros organismos federales, que dependen de convocatorias y reglas de operación establecidas para soportar económicamente las estrategias de adaptación en las comunidades, además de carecer de poder legal para institucionalizarlas.

De acuerdo con el Índice de Finanzas Sostenibles, México es el país latinoamericano que más recurso económico recibe para fomentar el desarrollo sustentable y uno de los países que menos presupuesto asigna al tema (Guzmán *et al.*, 2018). Esto quiere decir que existe una desarticulación sistematizada entre el financiamiento y los presupuestos asignados a nivel nacional, que permea en lo estatal, municipal y termina por repercutir en lo local. Según la documentación oficial del presupuesto de egresos, el recurso es priorizado en las localidades y municipios de mayor población.



Capital humano

Los programas y capacitaciones para el desarrollo sustentable aumentaron. En 2000-2009 se aplicaron cinco programas de larga duración (seis años), dirigidos a escuelas, teniendo cobertura en 30 % de los ejidos, principalmente en los más poblados. Para 2010-2019 la cifra aumentó a 25 programas, pero de corta duración (un año), dirigidos además a otros actores como pescadores, productores acuícolas y prestadores de servicios turísticos, teniendo cobertura en 70 % de los ejidos, principalmente en los de vocación pesquera y turística.

Lo anterior es el resultado de las distintas políticas de desarrollo rural implementadas a nivel nacional a partir del 2010; si bien se ha hecho un esfuerzo por incrementar el número de programas de capacitación, éstos han sido ejecutados de forma aislada, por periodos cortos y sin darles seguimiento, poniendo en duda la permeabilidad de las capacidades adquiridas en el fortalecimiento del capital humano (Martínez-Carrasco *et al.*, 2014). Los programas que se mantuvieron en ambos periodos fueron los Espacios de Cultura del Agua (CONAGUA), el Programa de Desarrollo Regional Sustentable, y el Programa de Empleo Temporal (SEMARNAT).

Relacionado con los resultados de los indicadores de vinculación con las ONG y OG del capital social, pareciera que existe mayor interés por aplicar programas de fortalecimiento al desarrollo sustentable en los ejidos frente a la línea de costa de vocación turística, que son también los ejidos más poblados y donde se conservan las coberturas vegetales. Esto podría estar relacionado con la participación social en actividades de ecoturismo, y concuerda con las dinámicas expuestas en otras regiones costeras del país (Araújo-Santana *et al.*, 2013). En este sentido, el ecoturismo en zonas costeras podría ser una vía para la ejecución de estrategias de adaptación, buscando permear también en aquellos ejidos que no ejercen la actividad, pero se vuelven usuarios de los recursos naturales (Carranza *et al.*, 2018).

Referente a la generación de conocimiento, se registró un aumento: de 16 productos de investigaciones (diez tesis y seis artículos) en 2000-2009, a 118 productos (41 tesis y 77 artículos) en 2010-2019, con cobertura en 75 % de los ejidos. En el primer periodo, la generación de conocimiento estuvo enfocada en el área de las ciencias biológicas, agropecuarias y pesqueras, mientras que para el 2010-2019, se incluyeron productos del área de las ciencias económico-administrativas.

El acceso a las tecnologías de la información y comunicación se mantuvo limitado. De acuerdo con la información disponible, un 3.7 % de las viviendas particulares habitadas de la zona contaban con una computadora en el periodo 2000-2009. La cifra se mantuvo en 2010-2019, pero el porcentaje de viviendas con acceso a internet fue 3.6 %, cifra menor con respecto al valor nacional (18.4 %). De acuerdo con el censo del año 2020, esta última cifra aumentó a 20.4 %, pero sigue por debajo del valor nacional (60 %).



Se encontró que el grado de calificación de la población aumentó de 47 % a 60 % entre periodos. En el 2000, 5 % de la población mayor a 18 años contaba con estudios superiores, aumentando a 23 % para el año 2010. El ejido con mayor grado de calificación en ambos periodos fue San Blas (capital municipal), en donde se concentra el acceso a la educación media superior y superior de la zona. Estos resultados son positivos, ya que se esperaban cifras menores al 50 %, como en otras zonas rurales del país (Fierros y Ávila-Foucat, 2017).

Capital físico

Los resultados del índice de acceso a los servicios básicos de agua mostraron que la cobertura de suministro de agua entubada se redujo, de 86.8 % a 64.8 % entre periodos. Además, se ha documentado contaminación por coliformes, por lo que el agua entubada no es apta para el uso y consumo humano (Jáuregui *et al.*, 2010). Esto podría estar asociado a la falta de mantenimiento de las fosas sépticas, sistema utilizado en la mayoría de las viviendas (85 %).

Como se explica en Pinilla-Rodríguez y Torres-Sánchez (2019), en México hay un abandono generalizado por parte de los gobiernos hacia las zonas rurales en el suministro y saneamiento de agua potable. Los recursos se priorizan en las zonas urbanas y rurales en transformación hacia sectores agrícolas y turísticos de mayor derrama económica. Y aunque históricamente la cobertura ha aumentado, también la demanda debido al incremento de la población rural.

Sobre los residuos sólidos, no existen capacidades municipales para su recolección y manejo. El 82 % de las viviendas tiene algún tipo de recolección con destino a tiradero ejidal a cielo abierto. El 18 % restante no cuentan con recolección y emplea la quema o vertederos clandestinos en barrancas. De acuerdo con Márquez *et al.* (2013), la producción de residuos sólidos por vivienda es de siete kilos semanales y hay poca cultura de separación, reutilización y reciclado. No se encontraron datos para el periodo 2000-2019 (se estimó por corrección per cápita). Se encontró el registro de un relleno sanitario municipal construido en 2015, pero se desconoce su funcionamiento. Estos resultados son similares a los de otras zonas costeras rurales del país, donde también se destaca la falta de información respecto al tema (Taboada-González *et al.*, 2013).

Para medir la infraestructura de asistencia en caso de emergencia, se calculó la densidad de clínicas, hospitales y albergues. Se encontró un registro de 14 clínicas y un hospital. Suponiendo que al menos hay un médico en cada clínica, se estima una densidad de 3.8 médicos por cada 10 mil habitantes. Este valor es deficiente, ya que lo recomendado por la Organización Mundial de la Salud es de 23 médicos por cada 10 mil habitantes (OMS, 2015). Por el contrario, respecto a los albergues la cifra es favorable. Se encontró registro de 49 albergues, lo que supone una densidad



de 1.2 albergues por cada 1 000 habitantes, con cobertura en 80 % de los ejidos. En ambos casos no se encontraron datos para el periodo 2000-2009, por lo que se realizó una corrección per cápita para su estimación.

Como resultado de la densidad vial, se obtuvo que existen 0.6 km de carreteras, caminos o brechas por cada km² de superficie ejidal. Aunque entre periodos se construyeron 9.8 km de carretera pavimentada, éstos se concentraron en los ejidos turísticos sobre la línea de costa, por lo que en general, el resto de los ejidos de vocación agrícola se mantienen limitados en conectividad vial. No obstante, el resultado se encuentra por encima del promedio de los municipios costeros en el centro-sur del Pacífico mexicano, estimado entre 0.12 y 0.32 km/km² (CEDRUS, 2019).

Implicaciones de los resultados

Con respecto a la metodología empleada, debido a los criterios definidos para hacer replicable el modelo de indicadores, la principal limitante fue la disponibilidad de información histórica y a nivel local. Por lo que el 40 % de los indicadores fueron estimados por corrección per cápita a partir de datos municipales, estatales y nacionales. Además, considerando el rango de los resultados de validación de los indicadores, la metodología debe de ser tomada como una aproximación ante territorios amplios, realizando comparaciones entre periodos prolongados de tiempo.

Por lo tanto, se recomienda que esta propuesta de indicadores sea utilizada como una primera evaluación exploratoria, que debe ser complementada con indicadores que surjan desde las propias comunidades, para conocer los modos de vida desde la percepción a nivel local (Acosta, 2017). Así, se hace necesario definir otros indicadores comunitarios extraídos de tomas directas de información, que sean posibles de validar utilizando herramientas cualitativas, como la ponderación participativa (Reed *et al.*, 2006), los cuales, deben estar centrados en analizar puntualmente la organización interna, redes, prácticas y procesos sociales que son un factor primordial ante la respuesta a los cambios, y representan mejor la adaptación de las comunidades (Carranza *et al.*, 2018). Teniendo en mente que, además de extraer información, la construcción de este tipo de indicadores debe ser un vehículo para abrir vías de participación y comunicación en la comunidad (Phelan, 2008).

Para ello se sugieren revisar investigaciones que incorporen el enfoque MVS en un sentido amplio y no limitado a la vulnerabilidad ante el cambio climático, como los activos propuestos para zonas rurales en México por Morales y Reyes (2014) y Fierros y Ávila- Foucat (2017). De esta manera se optimizan recursos y esfuerzos, priorizando la atención en aquellos ejidos y capitales que resultaron con menor valor en la evaluación exploratoria.



En general, analizar la capacidad de adaptación a nivel ejidal nos ayudó a entender el contexto local, pero es también un reflejo de la actuación articulada de las políticas públicas y decisiones de desarrollo multinivel. Las políticas de desarrollo rural implementadas a nivel nacional se han centrado en generar empleos e ingresos, siguiendo una visión universal, reduccionista y estandarizada para incrementar los indicadores socioeconómicos como sinónimo de bienestar, cuando en realidad, el bienestar del medio rural es diverso, complejo, dinámico y particular de cada comunidad.

Así, toma relevancia la discusión expuesta en Chambers (1995), quien sugiere brindar a las comunidades, conocimiento y capacidades para que puedan analizar y articular sus propias necesidades, conduciendo las políticas de desarrollo al mantenimiento de los medios de vida de forma integral, sin limitarse a incrementar indicadores socioeconómicos.

No obstante, para lograrlo es necesario un cambio de paradigma a nivel estructural, iniciando por reconocer que los profesionales detrás de las políticas de desarrollo deben de conformar un equipo multidisciplinario y creativo, que defienda el hecho de tomar las decisiones de planeación de manera bilateral y explore nuevas propuestas de indicadores para su análisis y monitoreo, diseñados en conjunto por expertos y usuarios de la comunidad, a través de un diálogo y retroalimentación mutua (Reed *et al.*, 2006). Porque más allá de las cualidades y calidad de los indicadores, su funcionalidad estriba en las características de los agentes y el contexto político en donde son empleados (Sébastien *et al.*, 2014).

En el presente estudio, proponemos que junto con el análisis de la capacidad adaptativa se diseñen estrategias de adaptación para reducir los impactos directos y de mayor gravedad del cambio climático sobre las comunidades, conservando las sociedades y los ecosistemas a la par. En este sentido, se sugiere que las estrategias de adaptación se orienten a través del modelo de adaptación basada en los ecosistemas (EbA), un enfoque que prioriza mantener los ecosistemas que proporcionan servicios de protección al cambio climático (Carranza *et al.*, 2018).

Conclusiones

Se construyeron 25 indicadores para medir capacidad adaptativa en el caso de estudio de la llanura costera de San Blas, Nayarit, en dos periodos de tiempo, 2000-2009 y 2010-2019. Posterior a un proceso de validación estadística, se obtuvieron 22 indicadores, asegurando suficiente cohesión de información en cada capital al obtener valores superiores a 0.7 en la prueba KMO y una varianza explicada mayor a 95 %.

Se obtuvieron valores medios en los capitales: natural (53 % y 44 %), social (45 % y 50 %), y físico (51 % y 42 %), y valores bajo y muy bajo en el capital humano y financiero (25 % y 23 %, y 14 % y 16 %, respectivamente),



resultando en total un nivel bajo de capacidad adaptativa; 35 % en 2000-2009 y 30 % 2010-2019.

Los ejidos de vocación turística y pesquera, ubicados frente a la línea de costa, resultaron con mayor capacidad adaptativa en ambos periodos. Por el contrario, los ejidos de vocación agrícola, con poca o excesiva población, resultaron los de menor capacidad adaptativa.

Aunque los ejidos de vocación turística obtuvieron mayores valores de capacidad adaptativa, habría que analizar si es suficiente para reducir su vulnerabilidad, y pensar en estrategias de adaptación prospectivas al desarrollo turístico esperado. En la misma dirección, es necesario averiguar cómo es la vulnerabilidad de los ejidos agrícolas, aún con bajos niveles de capacidad adaptativa.

Cabe mencionar, que, en el caso particular del área de estudio, el turismo puede ser una vía para implementar estrategias de adaptación y fortalecer diferentes activos de las comunidades, ya que se encontró que la mayoría de las vinculaciones con OG, ONG, programas de capacitación y financiamiento de proyectos, están asociados con organismos del sector ambiental que guían el desarrollo sustentable de la zona a través de prácticas de ecoturismo.

Sobre el enfoque MVS se destaca que su mayor ventaja es el principio de sustentabilidad: los indicadores deben de resistir a largo plazo y ser sustento para promover la creación de nuevas capacidades en las comunidades sin afectar los recursos naturales presentes. En este sentido, no se espera alcanzar el nivel más alto en cada capital, sino buscar un equilibrio entre los valores de los capitales y los valores de capacidad adaptativa de las comunidades involucradas en la evaluación. Por lo tanto, el enfoque es un acercamiento para analizar la desigualdad entre comunidades de una misma área.

A decir de la propuesta de indicadores, se recomienda que sea empleada como un primer acercamiento exploratorio que dé paso a diseñar indicadores comunitarios adquiridos por toma directa de información y que reflejen con mayor detalle los procesos de organización y prácticas sociales de las comunidades. Por último, señalamos que la principal limitante de la investigación fue la falta de información a nivel local; hecho que representa por sí mismo una dificultad para mantener los medios de vida, y que debilita cada uno de los capitales.

En la medida en que vaya incrementándose la información, será necesario crear herramientas para transformar ésta en conocimiento y acercarla al usuario para la toma de decisiones, por lo que se invita a la comunidad académica a diseñar herramientas creativas que favorezcan este proceso, recordando que la información transformada en conocimiento es el pilar para la planeación a favor del desarrollo sustentable y la subsistencia de las comunidades humanas en el contexto del cambio climático.



Así bien, esta investigación se espera sea útil como herramienta para el análisis, evaluación y monitoreo de ejidos y comunidades rurales costeras en México (y en regiones con contextos similares de América Latina), que orienten a los tomadores de decisión en la planeación territorial y la propuesta de estrategias de adaptación ante el cambio climático.

Agradecimientos

Este artículo se benefició de la revisión anónima de tres personas.

Referencias

- Acosta, Luis Eduardo (2017). “Indicadores de bienestar para pueblos tradicionales IBPT: válidos para evaluar impactos del cambio climático en Amazonia”. *Cadernos do Ceas*, (240), pp.158-184.
<https://periodicos.ucs.br/index.php/cadernosdoceas/article/view/306/293>
- Araújo-Santana, Maria Raimunda; Parra-Vázquez, Manuel Roberto; Salvatierra-Izaba, Ernesto Benito; Arce-Ibarra, Ana Minerva, y Montagnini, Florencia (2013). “Políticas turísticas, actores sociales y ecoturismo en la península de Yucatán”. *Economía, sociedad y territorio*, 18(43), pp. 641-674. doi: 10.22136/est00201342
- Bueno, Sara; Marceléño, Susana; Nájera, Oyolsi, y de Haro, Rebeca (2019). “Implementación del método de escasez en la determinación de la huella hídrica en la zona costera de San Blas, México”. *Tecnura*, 23(62), pp. 45-54. doi: 10.14483/22487638.15796
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (4 de mayo 2015). “Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública”. Diario Oficial de la Federación (DOF).
<https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lgtaip.htm>
- Candelas, Roberto (2019). “La relevancia de los ejidos y las comunidades rurales en la estructura social de México”. Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública de la Cámara de Diputados.
<https://www.ccmss.org.mx/acervo/la-relevancia-de-los-ejidos-y-las-comunidades-rurales-en-la-estructura-social-de-mexico/>
- Carranza, Gabriela; Gómez-Mendoza, Leticia; Caetano, Ernesto, e Infante, Dulce (2018). “Vulnerabilidad de las comunidades humanas en los ecosistemas de manglares mexicanos: un enfoque de adaptación basado en el ecosistema”. *Investigaciones Geográficas*, (95), pp. 1-18. doi: 10.14350/rig.59502



- Chambers, Robert (1995). "Poverty and Livelihoods: Whose Reality Counts?". *Environment and Urbanization*, 7(1), pp. 172-204. doi: 10.1177/095624789500700106
- Chambers, Robert y Conway, Gordon (1992). "Sustainable Rural Livelihoods: Practical Concepts for the 21st Century". *Discussion paper 296*. Institute for Development Studies.
https://www.researchgate.net/publication/248535825_Sustainable_rural_livelihoods_practical_concepts_for_the_21st_century/citations
- CEDRUS (Centro de Estudios de Desarrollo Regional y Urbano Sustentable) (2019). "Densidad de Redes Viales en los Municipios de México 2017". CEDRUS-Universidad Nacional Autónoma de México.
<https://cedrus-unam.blogspot.com/2019/05/densidad-de-carreteras-y-redes-viales.html>
- CONAGUA (Comisión Nacional del Agua) (2010). "Estadísticas del agua en México".
<http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/EAM2010-16Junio2010.pdf>
- CONEVAL (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social) (2020). "Índice de rezago social 2020 a nivel nacional, estatal, municipal y localidad".
https://www.coneval.org.mx/Medicion/IRS/Paginas/Indice_Rezago_Social_2020.aspx
- DFID (Departamento para el Desarrollo Internacional) (1999). "Sustainable Livelihoods Guidance Sheets".
<https://www.livelihoodscentre.org/documents/114097690/114438878/Sustainable+livelihoods+guidance+sheets.pdf/594e5ea6-99a9-2a4e-f288-cbb4ae4bea8b?t=1569512091877>
- Diario Oficial del Gobierno del Estado de Nayarit (2007). "Declaratoria del corredor turístico Riviera Nayarit". *Gobierno del Estado de Nayarit*.
https://fiprotur.nayarit.gob.mx/content/Documentos/I_Normatividad%20Aplicable/34%20DECLARATORIA%20DEL%20CORREDOR%20TURISTICO%20DE%20RIVIERA%20NAYARIT.pdf
- Fierros, Israel y Ávila-Foucat, Sophie (2017). "Medios de vida sustentables y contexto de vulnerabilidad de los hogares rurales de México". *Revista Problemas del Desarrollo*, 191(48), pp. 107-131. doi: 10.22201/iiiec.20078951e.2017.191.58747
- Gallopín, Gilberto (2006). "Linkages between Vulnerability, Resilience, and Adaptive Capacity". *Global Environmental Change*, 16, pp. 293-303. doi:10.1016/j.gloenvcha.2006.02.004



- García, Leonardo y Camelo, José Octavio (2016). *San Blas, Nayarit; México. La historia económica del puerto mercante y agricultor que se convirtió en destino turístico (1768-2010)*. España: Eumed, 152 pp.
<https://www.eumed.net/libros-gratis/2016/1520/index.htm>
- Guzmán, Sandra; Rodríguez, Gabriela y Mejía, Carola (2018). “Análisis de Presupuesto Internacional y Nacional Público para Cambio Climático”. *Detusche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ)*.
https://iki-alliance.mx/wp-content/uploads/An%C3%A1lisis-de-Presupuesto-Internacional-y-Nacional-P%C3%BAblico-para-Cambio-Clim%C3%A1tico_VF171218.pdf
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) (2000). “Serie cartográfica de Fisiografía. Escala 1:1 000 000”.
<https://www.inegi.org.mx/temas/fisiografia/>
- INEGI (2010). “Censo de población y vivienda 2010”.
<https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/>
- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático) (2018). “Comunicado de prensa del IPCC. Los gobiernos aprueban el Resumen para responsables de políticas del Informe especial del IPCC sobre el calentamiento global de 1,5 °C”.
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/11/pr_181008_P48_spm_es.pdf
- Jáuregui, Cecilia; Rodríguez, Imelda; Coronel, Lidia; Ramírez, Santiago y Padilla, Roberto (2010). “Calidad sanitaria de agua potable en San Blas, México”. *Ambientalia Revista Interdisciplinaria de las Ciencias Ambientales*, (1), pp. 108-117.
[https://digibug.ugr.es/flexpaper/handle/10481/20503/8_Jauregui_VVAA\(2010\)_Ambientalia_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://digibug.ugr.es/flexpaper/handle/10481/20503/8_Jauregui_VVAA(2010)_Ambientalia_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Jolliffe, Ian (2002). *Principal Component Analysis*. Nueva York: Springer, 350 pp. <https://link.springer.com/book/10.1007/b98835>
- Márquez, Antonio; Ramos, María Elena, y Mondragón, Verónica (2013). “Percepción ciudadana del manejo de residuos sólidos municipales. El caso Riviera Nayarit”. *Región y Sociedad*, 25(58), pp. 87-121. doi: 10.22198/rys.2013.58.a125
- Martínez-Carrasco, Federico; Colino, José, y Gómez, Manuel (2014). “Pobreza y políticas de desarrollo rural en México”. *Estudios sociales*, 22(43), pp. 12-35.
<http://www.scielo.org.mx/pdf/estsoc/v22n43/v22n43a1.pdf>



- Monterroso, Alejandro y Conde, Ana (2017). “Adaptive Capacity: Identifying the Challenges Faced by Municipalities Addressing Climate Change in Mexico”. *Climate and Development*, 10(8), pp. 729-741. doi: 10.1080/17565529.2017.1372264
- Monterroso, Alejandro; Conde, Ana; Pérez, José Luis; López, Jorge; Gaytan, Marcos, y Gómez, Jesús (2018). “Multi-Temporal Assessment of Vulnerability to Climate Change: Insight from the Agricultural Sector in Mexico”. *Climatic Change*, 147, pp. 457-473. doi: 10.1007/s10584-018-2157-7
- Monterroso, Alejandro; Fernández, Agustín; Trejo, Rosa; Conde, Ana; Escandón, Jorge; Villers, Lourdes y Gay, Carlos (2014). “Vulnerabilidad y adaptación a los efectos del cambio climático en México”. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).
<http://atlasclimatico.unam.mx/VyA>
- Morales, Nancy y Reyes, Omar (2014). “Marco de capitales comunitarios y enfoque de medios de vida sustentables aplicados a cinco casos en Latinoamérica”. *Vidsupra. Visión científica*, 6(1), pp. 33-39.
https://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/123456789/20735/1/7_MARCO%20DE%20CAPITALES_NANCY%20LISSETE%20MORALES.pdf
- Morett-Sánchez, Juan Carlos y Cosío-Ruiz, Celsa (2017). “Panorama de los ejidos y comunidades agrarias en México”. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 14(1), pp. 125-152.
<https://www.redalyc.org/pdf/3605/360550545007.pdf>
- Nájera, Areli y Carrillo, Fátima (2022). “Vulnerability Assessment Studies on Climate Change: A Review from the Research in México”. *Atmósfera*, 35(1), pp. 179-196 doi: 10.20937/ATM.52895
- Nájera, Areli; Carrillo, Fátima; Morales, J. C., y Nájera, Oyolsi (2021). “Cambio de cobertura y uso de suelo en la llanura costera asociados a procesos antropogénicos: caso San Blas, Nayarit”. *Madera y Bosques*, 21(1), pp. 1-21 doi: 10.21829/myb.2021.2712104
- Nardo, Michela; Saisana, Michaela; Saltelli, Andrea; Tarantola, Stefano; Hoffman, Anders, y Giovannini, Enrico (2005). “Handbook on Constructing Composite Indicators. Methodology and User Guide”. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD).
https://www.researchgate.net/publication/5205931_Handbook_on_Constructing_Composite_Indicators_and_User_Guide
- OMS (Organización Mundial de la Salud) (2015). “Comunicado de prensa. La OPS/OMS destaca la necesidad de formar más personal de



- enfermería en América Latina y el Caribe”. Organización Panamericana de la Salud.
https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10947:2015-pahowho-highlights-need-train-more-nursing-personnel&Itemid=1926&lang=es
- PA (Procuraduría Agraria) (s.f.) “Boca Cegada: tenencia de la tierra e inversión directa en el campo mexicano”. *Procuraduría Agraria*.
<http://www.pa.gob.mx/publica/pa070808.htm>
- Phelan, Mauricio (2008). “Una aproximación metodológica a los indicadores locales y comunitarios. Entre lo institucional y lo popular”. *Espacio Abierto*, 17(3), pp. 391-408.
<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwj16Iui2bD6AhVMMEQIHVYBAiwQFnoECAgQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.redalyc.org%2Fpdf%2F122%2F12217302.pdf&usg=AOvVaw28VkfU6LcZf0Yxb7UWAGN>
- Pinilla-Rodríguez, Diego y Torres-Sánchez, Yadier (2019). “Gasto público social, el acceso al agua potable y el saneamiento de las poblaciones rurales en América Latina”. *Revista Problemas del Desarrollo*, 196(50), pp. 55-81. doi: 10.22201/ieec.20078951e.2019.196.63499
- Propin, Enrique; Sánchez-Crispín, Álvaro y Casado, José María (2006). “Las divergencias socioeconómicas territoriales como alternativa metodológica del ordenamiento territorial en México”. *Geographicalia*, 49, pp. 157-175.
<https://papiro.unizar.es/ojs/index.php/geographicalia/article/view/1320/1150>
- Quiroga, Rayén (2009). “Guía metodológica para desarrollar indicadores ambientales y de desarrollo sostenible en países de América Latina y el Caribe”. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/5502>
- Ramos, Karen (2015). “Potencial y desarrollo turístico de la zona costera del municipio de San Blas, Nayarit” (Tesis de maestría). Tepic, Nayarit, México: Universidad Autónoma de Nayarit.
- RAN (Registro Agrario Nacional) (2019). “Datos geográficos perimetrales de los núcleos agrarios certificados por estado”. *Gobierno de México*.
<https://datos.gob.mx/busca/dataset/datos-geograficos-perimetrales-de-los-nucleos-agrarios-certificados-por-estado>
- Red Global de la Huella Ecológica (2019). “Data Footprint Network”. *Global Footprint Network Advancing the Science of Sustainability*.
<https://www.footprintnetwork.org/>



- Reed, Mark; Fraser, Evan, y Dougill, Andrew (2006). "An Adaptive Learning Process for Developing and Applying Sustainability Indicators with Local Communities". *Ecological Economics*, 59(4), pp. 406-418. doi: 10.1016/j.ecolecon.2005.11.008
- Schuschny, Andrés y Soto, Humberto (2009). "Guía metodológica: diseño de indicadores compuestos para el desarrollo sostenible". Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). <https://www.cepal.org/es/publicaciones/3661-guia-metodologica-diseno-indicadores-compuestos-desarrollo-sostenible>
- Sébastien, Léa; Bauler, Tom y Lehtonen, Markku (2014). "Can Indicators Bridge the Gap between Science and Policy?: An Exploration into the (Non)Use and (Non)Influence of Indicators in EU and UK Policy Making". *Nature and Culture*, 9(3), pp. 316-343. doi: 10.3167/nc.2014.090305
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) (2018). "Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero 1990-2015". Gobierno de México. <http://cambioclimatico.gob.mx:8080/xmlui/handle/publicaciones/226>.
- Sobrino, Jaime (2014). "Migración interna y tamaño de localidad en México". *Estudios demográficos y urbanos*, 29(3), pp. 443-479. doi: 10.24201/edu.v29i3.1468
- Stathatou, Patrissia; Kampragou, Evagelia; Grigoropoulou, Helen; Assimacopoulos, Dimitris; Karavitis, Christos; Porto, Monica; Gironás, Jorge; Venegas, Manuel, y Reyna, Santiago (2015). "Vulnerability of Water Systems: A Comprehensive Framework for its Assessment and Identification of Adaptation Strategies". *Desalination and Water Treatment*, 57(5), pp. 2243-2255 doi: 10.1080/19443994.2015.1012341
- Taboada-González, Paul; Aguilar-Virgen, Quetzalli; Cruz-Sotelo, Samanta y Ramírez-Barreto, María Elizabeth (2013). "Manejo y potencial de recuperación de residuos sólidos en una comunidad rural de México". *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 29 (Sup. 3), pp. 32-48. <https://www.revistascca.unam.mx/rica/index.php/rica/article/view/43517>

Editora asociada: Minerva Arce Ibarra
Recibido: 20 julio 2022
Aceptado: 4 noviembre 2022