



**PROBLEMÁTICA AMBIENTAL Y MIGRACIÓN EN EL SISTEMA
LAGUNAR DE ALVARADO, VERACRUZ, MÉXICO †**
[ENVIRONMENTAL PROBLEMS AND MIGRATION IN THE LAGUNAR
DE ALVARADO SYSTEM, VERACRUZ, MEXICO]

J. de Jesús Villanueva-Fortanelli¹ and Martha Elena Nava-Tablada^{2*}

¹ *El Colegio de Veracruz, Posgrado en Desarrollo Regional Sustentable, Carrillo Puerto 26, Centro, Xalapa, Veracruz, CP 9100, México. Email: jesusyf2006@gmail.com*

² *Universidad Veracruzana, Instituto de Investigaciones y Estudios Superiores Económicos y Sociales, Av. Luis Castelazo Ayala S/N, Colonia Industrial Ánimas, Xalapa, Veracruz, CP 91190, México. Email: menavata@yahoo.com.mx*

* Corresponding author

SUMMARY

Background. The fishing problem in the Lagunar de Alvarado System (LAS), taking into account environmental or socioeconomic aspects, has been analyzed by various authors, but few have addressed the relationship between environmental problems as perceived by fishermen, and migration. **Objective.** To identify the migration phenomenon in three zones of the LAS and its relationship with environmental problems perceived by fishermen. **Methodology.** Information was compiled from a survey applied to 32 Family Fishing Units. To quantify the environmental problem perceived and relate it to migration, three indicators were used: Pollution Perceived by fishermen, State of Perceived Health of the Fishery Resource and State of Perceived Health of the Environment. **Results.** The wetland areas have more precarious socioeconomic conditions than the area that borders the mainland, while migration and perceived environmental problems vary in each zone. **Implications.** Because the causes of migration are multiple, environmental deterioration has an impact on this phenomenon but does not explain it by itself. Therefore, more comprehensive analyses are required. **Conclusions.** There is insufficient evidence to affirm that the environmental deterioration identified by fishermen is an important motivation for migration. **Key words:** environmental; lagoon; mobility; perception; fishing.

RESUMEN

Antecedentes. La problemática pesquera en el Sistema Lagunar de Alvarado (SLA), considerando los aspectos ambientales o socioeconómicos, ha sido analizada por diversos autores, pero muy poco se ha abordado la relación entre los problemas ambientales percibidos por los pescadores y la migración. **Objetivo.** Identificar el fenómeno migratorio en tres zonas del SLA y su relación con la problemática ambiental que perciben los pescadores. **Metodología.** Se aplicaron cuestionarios en 32 Unidades Pesqueras Familiares. Para cuantificar la problemática ambiental percibida y relacionarla con la migración, se utilizaron los indicadores: Contaminación Percibida por los pescadores, Estado de Salud Percibido del Recurso Pesquero y Estado de Salud Percibido del Medio Ambiente. **Resultados.** Las zonas de humedal presentan condiciones socioeconómicas más precarias que la que limita con tierra firme, mientras que la migración y la problemática ambiental percibida tienen un comportamiento distinto en cada zona. **Implicaciones.** Debido a que las causas de la migración son múltiples, el deterioro ambiental incide en este fenómeno, pero no lo explica por sí mismo, por tanto, se requieren análisis más integrales. **Conclusión.** No existen elementos suficientes para afirmar que el deterioro ambiental identificado por los pescadores sea una causante importante de la migración. **Palabras clave:** ambiental; laguna; movilidad; percepción; pesca.

† Submitted June 12, 2022 – Accepted January 4, 2023. <http://doi.org/10.56369/tsaes.4418>



Copyright © the authors. Work licensed under a CC-BY 4.0 License. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

ISSN: 1870-0462.

ORCID = J.J. Villanueva-Fortanelli: <http://orcid.org/0000-0002-8051-9106>; M.E. Nava-Tablada: <http://orcid.org/0000-0002-2674-3502>

INTRODUCCIÓN

La movilidad de personas, temporal o definitiva, como consecuencia de los problemas ambientales ha sido poco estudiada (Serrano-Oswald *et al.* 2014). Al respecto, Gemenne (2011) indica que predominan las investigaciones relacionadas con el cambio climático, soportadas en “literatura gris” y con enfoque unidisciplinario. A pesar de este limitado abordaje, se presentan algunos estudios que exploran la relación entre los problemas ambientales y la migración, especialmente para el sector pesquero.

A escala global, Affi y Warner (2008) abordan la problemática ambiental ocasionada por el cambio climático y su relación con la migración, evaluando el impacto de algunos factores ambientales (contaminación, deforestación y sobrepesca) sobre los flujos migratorios en diferentes países. Concluyen que el medio ambiente no afecta directamente a la migración, pero magnifica el problema, por lo que se debe considerar la relación entre dichos fenómenos, pues mientras exista pobreza y las estrategias de adaptación de la población sean bajas, el cambio climático exacerbará la migración.

Por su parte, FAO (2016) analiza el papel de la pobreza, la inseguridad alimentaria, la falta de empleo, el cambio climático y la degradación del medio ambiente como causas subyacentes de la migración, reportando que gran proporción de migrantes proceden de zonas rurales, por lo que es prioritario atender el sector primario (incluida la pesca) en los países de origen de los migrantes, para frenar la migración relacionada con la degradación del medio ambiente y los desastres meteorológicos.

En la Bahía de Bengala en Asia, Ghosh y Savio-Lobo (2017) reportan una convergencia de políticas públicas defectuosas, sobreexplotación económica, formas insostenibles de gestión de desechos e impactos del cambio climático que afectan la pesca, por lo que han desaparecido especies que fueron abundantes y se pone en peligro el sustento de millones de personas, propiciando mayores flujos migratorios.

En el continente africano, Nyambose (1997) encuentra que en el lago Malawi la sobrepesca y el aumento de la actividad económica (con la consecuente afectación al medio ambiente) están agotando las poblaciones de peces y obligando a los pescadores a emigrar. Njock y Westlund (2010) indican que la globalización económica, la degradación del medio ambiente y las variaciones climáticas influyen en la migración de pescadores, quienes dejan las costas africanas ante la difícil situación para sobrevivir de la actividad pesquera. Affi (2011) concluye que la migración económica

inducida por los problemas ambientales en el Río Níger es un círculo vicioso, ya que las sequías conducen a la pobreza, por lo que la gente corta árboles para vender madera y sobrevivir, esto provoca erosión, perjudicando a los agricultores, pastores y pescadores, que tienen que emigrar y dejar a sus familias.

En México existen investigaciones que analizan en algún grado la relación entre migración y problemas ambientales en el sector rural, incluida la pesca. Una de las pioneras es la de Esteva (1999) en el lago de Pátzcuaro, Michoacán, donde encuentra que una consecuencia de la crisis ecológica y pesquera es la migración de los pobladores, ya que la cuenca del lago está formada por un sistema natural y uno social, sin embargo, sólo aborda someramente la migración como uno de los efectos sociales del deterioro ambiental.

Palacios-Gámaz y Fonseca-Córdoba (2007) al estudiar cooperativas de pescadores en Chiapas, concluyen que las condiciones históricas de marginación y pobreza de las comunidades pesqueras, aunadas a los desastres naturales que afectaron la infraestructura y la productividad, impulsaron a los pescadores a emigrar, principalmente a Estados Unidos de América (EUA).

En la laguna de Cajititlán, Jalisco, Regalado-Santillán (2009) reporta que los pobladores en momentos de crisis en la actividad pesquera, se ven en la necesidad de emplearse en otros sectores para completar sus ingresos, lo cual implica emigrar hacia la ciudad de Guadalajara, otros destinos del estado, de la república mexicana o los EUA.

Por su parte, González-García *et al.* (2012) encuentran una relación positiva entre migración y contaminación, ya que el daño ambiental afecta la salud, productividad, salarios y producción, disminuyendo la calidad de vida, lo cual impulsa a la población a buscar mejores lugares para radicar.

En el lago de Chapala, en los estados de Jalisco y Michoacán, Sandoval-Moreno y Hernández-García (2013) reportan la disminución de especies acuáticas para el consumo y fines comerciales (por el deterioro ambiental y la sobreexplotación), esto afecta la economía de los pescadores y los obliga a diversificar las estrategias para allegarse ingresos, incluyendo la migración laboral hacia las ciudades y fuera del país.

La migración de pescadores ribereños de localidades de Tabasco y Chiapas hacia otras regiones del país y EUA, es analizada por Muñoz-Sánchez y Cruz-Burguete (2013) quienes indican que, aunque ninguno de los dos estados se caracteriza por presentar fuerte expulsión de población, en ambos se observa una

relación entre el fenómeno migratorio y el agotamiento de los recursos pesqueros.

En el estado de Morelos, Serrano-Oswald *et al.* (2014) abordan la interrelación entre ambiente, sociedad y migración, retomando el concepto de Migración Inducida Ambientalmente (MIA), definiéndola como el desplazamiento de las personas de sus hogares, ocasionado por la pérdida de subsistencia y/o espacio para vivir, a raíz de cambios ambientales (naturales y antropogénicos). Los autores concluyen que, ante las condiciones ambientales adversas, una de las estrategias de adaptación es la migración de algún integrante de la familia.

Partiendo del panorama esbozado, la presente investigación retoma el caso del Sistema Lagunar de Alvarado (SLA) en Veracruz, México, donde confluyen varios ríos con diferentes problemáticas ambientales, por lo que en función del tipo, magnitud e intensidad de los disturbios ambientales, ocurren diversos grados de afectación económica y social para quienes viven en las riberas, especialmente si dependen de la pesca para subsistir, lo cual puede ser detonante de migración.

La problemática de la pesca en el SLA considerando los aspectos ambientales y en menor grado los socioeconómicos, ha sido analizada por diversos autores (Moreno-Casasola *et al.* 2002, Bello *et al.* 2009, Guentzel *et al.* 2011, Carrillo-Alejandro *et al.* 2014, Vázquez-González *et al.* 2015, Botello *et al.* 2017). Sin embargo, poco se ha abordado la relación entre la problemática ambiental de la pesca percibida por los pobladores y la migración. En este contexto, el objetivo del presente estudio fue identificar el fenómeno migratorio en tres zonas del Sistema Lagunar de Alvarado y su relación con la problemática ambiental que perciben los pescadores.

MATERIALES Y MÉTODOS

El Sistema Lagunar de Alvarado (SLA) forma parte de la subregión hidrológica del Río Papaloapan y comprende parcialmente los estados de Veracruz, Oaxaca y Puebla (Vázquez-Lule *et al.* 2009); abarca las zonas ribereñas de los municipios de Alvarado, Ignacio de la Llave, Acula, Tlacotalpan, Ixmatlahuacan, Tlalixcoyan y Amatitlán, donde predomina el sector primario y existe un grado de marginación medio, excepto en Ignacio de la Llave donde es alto (CONAPO 2016), así como un grado de intensidad migratoria bajo, a excepción de Tierra Blanca donde es medio (CONAPO 2014) (Tabla 1).

De dichos municipios, se incluyeron algunas localidades de Ignacio de La Llave y Alvarado, considerando tres zonas: zona A localizada en la ribera del Río Limón (localidad de Punta Limón, municipio de Ignacio de La Llave); zona B en el Río Acula (localidad de Plaza de Armas) y; zona C en el Río Palma Real (localidades de Martín Prieto, Basanta y El Ciruelo); estas dos últimas zonas ubicadas en el municipio de Alvarado. El área de estudio se encuentra entre los 95° 00' y 95° 36' LN y 18° 36' y 18° 48' LO, que corresponde a la zona central del SLA (Figura 1).

Las localidades seleccionadas se ubican a 5 km o más de la laguna de Alvarado, dado que era de interés abordar la problemática de los pescadores asentados más allá de los márgenes de las principales lagunas del SLA, pues dicha población ha sido poco estudiada. Para conocer la situación de quienes viven en localidades del SLA ubicadas en los manglares y cuyo acceso no es posible vía terrestre, se seleccionaron las zonas B y C; mientras que para analizar la problemática de las localidades a las que es posible llegar vía terrestre, se incluyó la zona A.

Tabla 1. Información estadística de municipios de la región del Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz, México.

Municipio	Superficie (km ²)	Población total	Principales Actividades económicas por sector en porcentaje			Grado de Marginación	Grado de intensidad migratoria
			Primario	Sec.	Terc.		
Acula	195.4	5,129	48.8	15.3	35.9	Medio	Bajo
Alvarado	825.8	51,955	34.2	18.3	47.5	Medio	Bajo
Amatitlán	135.0	7,487	44.8	17.1	38.1	Medio	Bajo
Ignacio de La Llave	397.1	17,121	41.0	18.2	40.8	Alto	Bajo
Ixmatlahuacan	347.4	5,727	61.7	8.5	29.8	Medio	Bajo
Tierra Blanca	1,516.8	94,087	25.8	19.6	54.6	Medio	Medio
Tlacotalpan	577.6	13,284	29.2	18.9	51.9	Medio	Bajo

Fuente: CONAPO (2014) y CONAPO (2016)

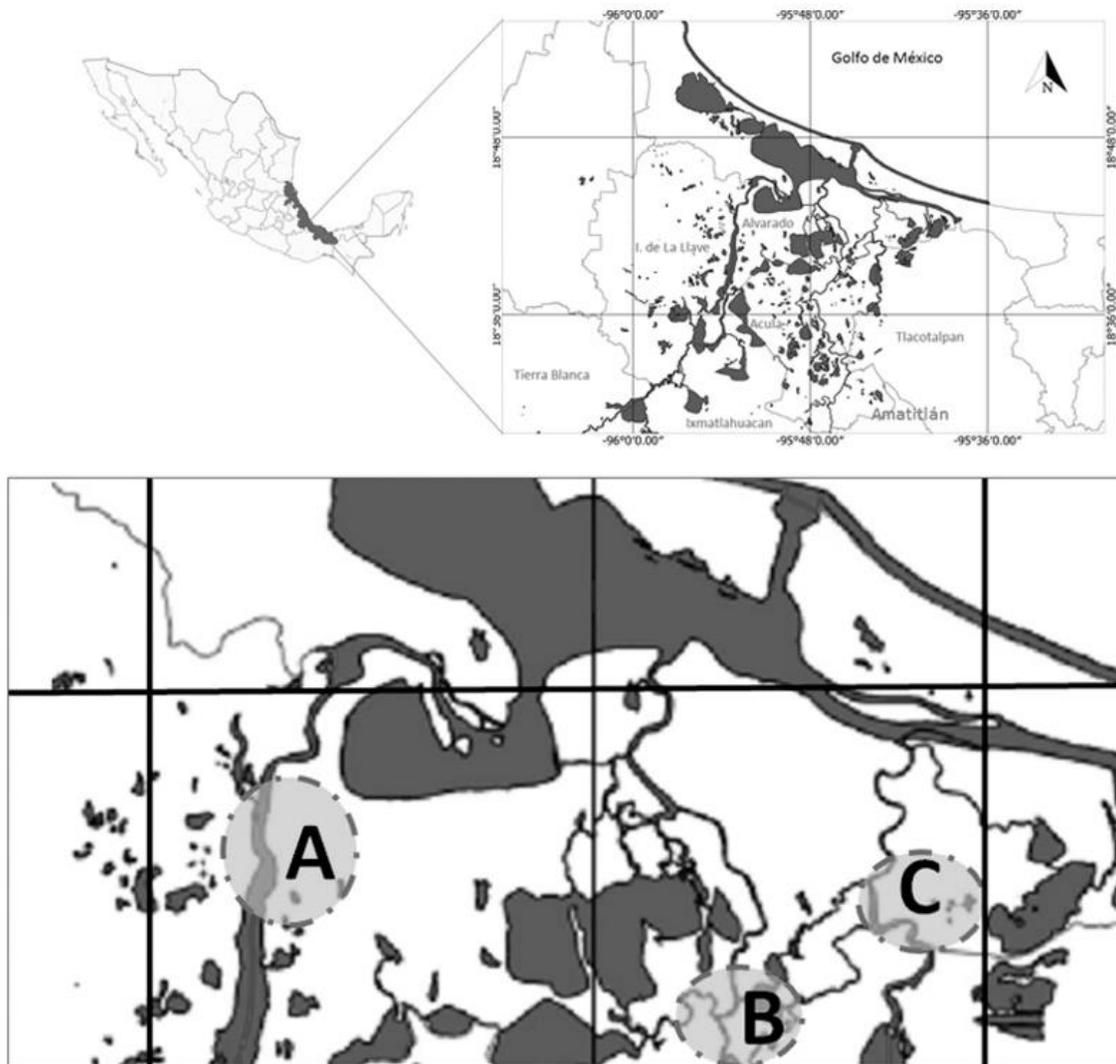


Figura 1. Localización de la zona estudio. Fuente: Elaboración propia.

Respecto a la migración internacional en los municipios abordados, CONAPO (2014) reporta que el Índice de Intensidad Migratoria México-EUA (2000-2010) en Ignacio de la Llave, disminuyó de 3.037 en el año 2000 a 2.355 en 2010, aunque permaneció en la categoría bajo. Mientras, en Alvarado se incrementó de 1.0 (muy bajo) a 1.9 (bajo). Es decir, la migración hacia EUA en ambos municipios es incipiente, sin embargo, como indican Nava-Tablada y Martínez-Camarillo (2012), existe un subregistro de la migración tanto nacional como internacional en las zonas rurales, por lo que las cifras oficiales no reflejan la magnitud real del fenómeno.

Las características socioeconómicas familiares y la problemática ambiental percibida por los pescadores en las zonas abordadas, se captó mediante una encuesta. La unidad de estudio fue la Unidad Pesquera Familiar (UPF), es decir, la unidad

productiva familiar que vive de la pesca, por lo que el criterio para seleccionar las localidades fue que el número de UPF fuera parecido para las tres zonas, por esa razón, debido al menor tamaño de las comunidades en la zona C, se incluyeron tres poblaciones. Para estimar una muestra representativa, se obtuvo el número de UPF por localidad mediante un conteo en campo; el total de UPF fue de 61: 25 en Punta Limón (zona A), 20 en Plaza de Armas (zona B) y 16 en Martín Prieto-Basanta-El Ciruelo (zona C). El tamaño de muestra se calculó mediante la fórmula propuesta por Sánchez-Brito *et al.* (2013):

$$n = \frac{z^2 pq}{e^2}$$

Dónde: n es la muestra por considerar, z el grado de confianza requerido para generalizar los resultados a toda la población, p y q la variabilidad del fenómeno

estudiado, e la precisión con que se generalizarán los resultados. Para un grado de confianza de 90% en una distribución estándar, a esta probabilidad corresponde un valor de $z = 1.65$, y considerando ese grado de confianza y un error de estimación $e = 0.10$ (10%) y dando valores a $p = 0.5$ y $q = 0.5$, el tamaño de muestra n fue de 68. Al no existir un estudio previo que permitiera conocer el valor de la varianza, los valores se asignaron a p y q con el fin de asegurar la mayor representatividad en el muestreo (Cea-D'Ancona, 2004). Para ajustar el tamaño de la muestra a la población en estudio, se utilizó la siguiente fórmula:

$$na = \frac{n}{1 + \frac{n-1}{N}}$$

Dónde: na = muestra ajustada a la población, n = muestra obtenida de la fórmula general y N = población. El número de cuestionarios a aplicar resultó de 32, que al repartirlos proporcionalmente quedaron distribuidos de la siguiente forma: 13 para la zona A, 10 para la zona B y nueve para la zona C. El nivel de confianza estadística fue de 90%. En campo, las UPF fueron seleccionadas cuidando que la participación de los encuestados fuera voluntaria e informada.

Los datos de la encuesta se analizaron con estadística descriptiva, también se realizó un análisis de correlación de Spearman para identificar la relación entre la migración, la Contaminación Percibida por los pescadores (C-percibida), el Estado de Salud Percibido del Recurso Pesquero (ESPRP) y el Estado de Salud Percibido del Medio Ambiente (ESPMA).

A los contaminantes identificados por los pescadores se les denominó C-percibida y se asignó el valor de uno, cada vez que el encuestado mencionaba algún contaminante, sin establecer una escala de valor de acuerdo a su impacto ambiental. Por ejemplo, si un encuestado identificaba cinco contaminantes, la C-percibida tenía un valor de cinco. Para calcular el ESPRP en cada pesquería, se asignó el valor máximo de cuatro cuando el estado del recurso pesquero era calificado por el encuestado como bueno, tres para regular, dos cuando estaba mal y uno cuando se ubicaba en la categoría de muy mal. El ESPR es diferente al Estado de Salud del Recurso, que se determina mediante estudios técnicos que indican el grado en que un recurso pesquero puede garantizar su auto-renovación a largo plazo (González-Garcés, 2006).

El ESPMA se entiende como la situación del medio ambiente, reflejada en el grado de conservación de la biodiversidad, según la percepción de los

encuestados. Por ello, se cuestionó sobre la presencia o ausencia en el tiempo, de especies representativas del ecosistema identificadas por los pescadores (camarón, mojarra, robalo y cangrejo azul). Así, se asignó un valor de cuatro cuando los encuestados consideraron que seguían observando las mismas especies que existían hace 20 años; tres, si observaban las mismas especies, pero en menor cantidad; dos, cuando una o dos especies que antes eran abundantes, ya casi no se encontraban; y uno en caso de que tres o más especies que era común observar, actualmente resultaban difíciles de avistar.

RESULTADOS

Características socioeconómicas

El porcentaje de UPF que disponen de los principales servicios y bienes se muestra en la Tabla 2, observándose que la zona A tiene mayor porcentaje de viviendas con piso diferente a tierra, energía eléctrica, sanitario y agua potable. En contraparte, las zonas de humedal (B y C) presentaron menores porcentajes en dichos rubros (sobre todo en acceso a agua potable, dado que ninguna UPF tuvo este servicio); en la zona C no cuentan con servicio de energía eléctrica, en su lugar la mayoría tiene celdas solares para cubrir parcialmente esta necesidad. En cuanto al acceso a bienes domésticos, tales como refrigerador (considerado esencial para la conservación de alimentos ante el clima caluroso que prevalece), se observa mayor porcentaje en las zonas A y B, lo cual concuerda con su mayor cobertura de energía eléctrica, mientras que, en los demás bienes, los mayores porcentajes se presentan en la zona A.

Tabla 2. Porcentaje de unidad pesquera familias (UPF) que disponen del servicio y bienes en las tres zonas de estudio

Servicio/Bien	Zona A	Zona B	Zona C
Vivienda con piso diferente a tierra	92.3	69.2	46.2
Energía eléctrica	100.0	90.0	0.0
Sanitario	84.6	70.0	50.0
Agua potable	61.5	0.0	0.0
Refrigerador	84.6	100.0	20.0
Televisión	92.3	80.0	60.0
Teléfono celular	61.5	30.0	40.0
Internet	7.7	0.0	0.0
Vehículo/motocicleta	84.6	0.0	0.0

Otros indicadores de bienestar familiar, como escolaridad, acceso a servicios de salud y hacinamiento en la vivienda, se muestran en la Tabla

3, observándose que el promedio de escolaridad fue mayor para la zona B, seguido de la zona A y el más bajo para la zona C. Los encuestados mencionaron que la lejanía y dificultad de acceso obstaculiza la llegada de profesores a las comunidades y la salida de estudiantes a otras escuelas de la región. En cuanto al acceso a servicios de salud, en la zona C existe menor cobertura, seguida de la A y por último la B; estas diferencias las explican los encuestados por la dificultad para desplazarse a la cabecera municipal donde están las unidades médicas, lo que afecta sobre todo a la zona C que está más apartada y donde sólo se puede salir en lancha. En lo relativo al hacinamiento en la vivienda (Tabla 3), fue mayor para la zona B y menor para la C; dicha situación podría relacionarse con el mayor promedio de integrantes de las UPF observado en la zona B comparado con la C, debido a que como señalaron los encuestados, algunos habitantes de la zona C se trasladaron a vivir a la casa de familiares en Plaza de Armas (zona B) debido a que existen mejores condiciones de vida.

Migración y problemática ambiental percibida por pescadores

La migración fue mayor en la zona A (municipio de Ignacio de la Llave), donde 46.2% de las UPF tienen al menos un familiar que emigró, mientras que en las zonas B y C (municipio de Alvarado), se observó el fenómeno en 20 y 33.3% de las UPF, respectivamente. En 46.2% de las UPF de las tres zonas, el destino de los migrantes fue nacional (principalmente la Ciudad de México), mientras que 53.8% se dirigieron a los EUA, especialmente a los estados de Texas y Florida. La mayoría de migrantes son hombres en edad laboral que se dedicaban a la pesca (69.2%), siendo el principal motivo para emigrar la búsqueda de empleo mejor remunerado.

Tabla 3. Educación, salud y hacinamiento en las Unidades pesqueras familiares (UPF) de la región de estudio.

Indicador	Zona A	Zona B	Zona C
Años promedio de escolaridad	5.6	8.1	5.4
Porcentaje de UPF con uno o más integrantes sin derechohabiencia a servicio de salud pública	23.1	10.0	44.4
Porcentaje de UPF con hacinamiento en la vivienda	46.2	60.0	33.3

En las UPF encuestadas en las tres zonas, 53.8% de los que han emigrado, regresaron a la comunidad (migración de retorno) y no han vuelto a cambiar su

residencia. Mientras, 66.7% de los que aún se encuentran trabajando fuera enviaban dinero a la UPF en el lugar de origen. El recurso económico enviado por el migrante se destinó principalmente para: gasto extraordinario (por ejemplo, la enfermedad de un familiar), educación de los hijos, consumo básico familiar y sólo un encuestado utiliza parte de las remesas para subsidiar la actividad pesquera (pagar gasolina de la lancha). En todos los casos, previa a la decisión de emigrar, la persona contó con apoyo de amistades o familiares que ya habían salido o vivían en la región de destino (redes migratorias).

Respecto a la problemática ambiental percibida por los pescadores, en las tres zonas, los encuestados identificaron principalmente la contaminación producida por fuentes ajenas a la actividad pesquera, pues la única contaminación relacionada con la pesca es la de los motores fuera de borda que utilizan las lanchas. En cuanto a los contaminantes ajenos a la actividad pesquera, se observan diferencias según la zona. En la zona A los contaminantes identificados (en orden de importancia) fueron la proliferación del lirio acuático (*Eichhornia crassipes*), los desechos que vierten las alcohólicas y la basura. En la zona B, señalaron la basura, el agua negra que sale del manglar (taninos tóxicos para los organismos acuáticos que escurren en época de lluvia), el lirio acuático y los desechos del ingenio azucarero. Mientras, en la zona C destacaron los desechos de Petróleos Mexicanos (PEMEX), el agua negra del manglar, la basura y las aguas negras que vierten a los ríos los drenajes de las ciudades.

En lo referente a la cuantificación de la problemática ambiental, el indicador Contaminación percibida muestra que la zona A es la más contaminada (5.2), seguida de la B (4.2) y por último la C (3.0). Mientras que el ESPRP indica que en la zona A el recurso pesquero está en peores condiciones (1.9), comparada con las zonas C y B (2.5 y 2.8, respectivamente). El ESPMA es similar en las tres zonas y se refiere a la percepción de que se siguen observando las mismas especies, pero en menor cantidad. En cuanto a la migración, la zona A presentó la mayor proporción de UPF con migrantes, seguida de la C y B (Tabla 4).

Para estimar la relación entre la problemática ambiental y la migración, se realizó un análisis de correlación de Spearman para cada zona y a nivel región (las tres zonas) (Tabla 5). La correlación esperada entre la migración, el ESPRP y el ESPMA debería ser inversa (negativa), es decir, a mayor valor de dichos indicadores (que reflejan mejores condiciones ambientales para la pesca), menor migración. Mientras, con la C-percibida se esperaría que la relación fuera directa (positiva), es decir, a mayor C-percibida, mayor migración. Sin embargo, en ninguna de las tres zonas se obtuvo una

correlación significativa (positiva o negativa) entre los indicadores ambientales y la migración. A nivel regional, igualmente el grado de asociación entre los indicadores ambientales y la migración fue débil.

Tabla 4. Grado de la problemática ambiental y número de Unidades Pesqueras Familiares (UPF) con migrantes en las tres zonas de estudio (promedio por zona).

	C-percibida*	ESPRP**	ESPMA***	% de UPF con migrantes
Zona A	5.2	1.9	3.0	46.2
Zona B	4.7	2.8	3.1	20.0
Zona C	3.0	2.5	3.1	33.3

*1 punto por cada contaminante identificado

**4 = Bueno; 3 = Regular; 2 = Mal; 1 = Muy mal

*** 4=sin cambio en número de especies; 3=mismas especies, pero menos individuos;

2= 1-2 especies no se observan; 1= 3 o más especies no se observan

Tabla 5. Correlación de Spearman entre indicadores ambientales y migración en las Unidades pesqueras familiares (UPF) de las tres zonas de estudio y la región.

	C-percibida	ESPRP	ESPMA
Migración zona A	0.1577	0.0272	0.0030
Migración zona B	0.2789	0.1382	-0.1166
Migración zona C	0.3734	0.0365	-0.4597
Migración en la región	0.2951	-0.0599	-0.1559

DISCUSION

Características socioeconómicas

La región de estudio es eminentemente rural, pues las localidades son menores de 2 500 habitantes (INEGI, 2020) y dependen en gran medida de la actividad primaria (especialmente la pesca), la zona A presenta una mejor situación socioeconómica en cuanto al acceso a bienes y servicios que las zonas de humedal (B y C), siendo la zona C donde se registraron mayores carencias. Esto puede explicarse porque a diferencia de las zonas B y C donde sólo se puede llegar en lancha, la zona A tiene acceso vía terrestre al municipio de Ignacio de la Llave. En cuanto al promedio de escolaridad y acceso al servicio de salud, la zona C presenta los menores niveles. Lo cual concuerda con lo reportado por Carrillo-Alejandro *et al.* (2014) y Villanueva-Fortanelli (2015) quienes encuentran que en las comunidades del SLA donde el acceso es más difícil, se observan condiciones socioeconómicas más precarias.

Migración y problemática ambiental percibida por pescadores

El porcentaje de migración en las UPF fue mayor en la zona A, la cual presenta la mejor situación en condiciones de vida, seguida de las zonas de humedal C y B, por lo que el entorno socioeconómico no parece relacionarse de forma importante con la intensidad migratoria.

El porcentaje promedio de migración de las UPF en las tres zonas fue de 33%, valor que es muy bajo comparado con lo encontrado por Muñoz-Sánchez y Cruz-Burguete (2013) en los estados de Chiapas y Tabasco, México, donde la proporción de pescadores con al menos un familiar migrante fue de 74% y 56% respectivamente.

La mayoría de migrantes en la zona de estudio son varones jóvenes en edad laboral, lo que coincide con los resultados de Rosales-Martínez *et al.* (2015) sobre la migración en los agroecosistemas del municipio de Jamapa, Veracruz.

En cuanto al destino de los migrantes, el porcentaje de los que viajaron a EUA fue sólo 7.6% mayor que el de los que se dirigieron a otras partes del territorio nacional, es decir, aunque predomina la migración internacional, existe un importante flujo de migración interna, situación similar a la señalada por Muñoz-Sánchez y Cruz-Burguete (2013).

La mayor parte de las remesas enviadas por los migrantes se utiliza para el consumo básico de los hogares, mientras que la inversión en la actividad pesquera es casi nula. Esto concuerda con los resultados de Palacios-Gámaz y Fonseca-Córdoba (2007) para las familias de pescadores migrantes en la costa de Chiapas, que destinan mayormente las remesas para gastos del hogar, problemas de salud, educación, mejora de vivienda y sólo 10% para establecer pequeños comercios, pero no mencionaron inversiones en la actividad pesquera.

Los principales contaminantes que identifican los pescadores varían según la zona, por lo que es complejo evaluar cuáles son los que más efectos negativos tienen en el medio ambiente. Sin embargo, perciben mayormente aquellos que tienen repercusiones a corto plazo, tales como el deterioro visual del paisaje y la pérdida económica en la pesca, es decir, los que impactan directamente en su vida cotidiana. Esto explica por qué en las tres zonas, los pescadores coinciden en señalar la basura como uno de los principales contaminantes de la laguna, dado el alto impacto visual que tiene en su entorno.

Es importante diferenciar la contaminación percibida por los pobladores, de la contaminación registrada

mediante instrumentos tecnológicos. Al respecto, es necesario señalar que la percepción es la capacidad del ser humano para recibir, interpretar y comprender los estímulos sensoriales que provienen del exterior; dicho proceso va más allá de captar los estímulos del medio, pues incluye su interpretación y análisis en un contexto biocultural, dado que las sensaciones se seleccionan, organizan, interpretan y adquieren significado en base a pautas culturales e ideológicas aprendidas, cuyo fin es satisfacer las necesidades individuales y colectivas; por ello se guardan los estímulos útiles y se excluyen los que no tienen una función esencial en la supervivencia social. Es decir, el proceso de percepción orienta la manera como los grupos sociales se apropian del entorno natural (Vargas-Melgarejo, 1994). En contraste, la contaminación registrada por instrumentos, se refiere a un proceso técnico de medición; tal como el que realizan Guentzel *et al.* (2007) al analizar muestras de pelo de personas, pescados y mariscos en localidades ubicadas en los ríos Limón (zona A) y Acula (zona B), donde reportan que la concentración de mercurio proveniente de pesticidas fue mayor para las muestras del río Limón comparadas con las del río Acula. Estos resultados coinciden con la percepción de los pescadores que identifican la zona A como la más contaminada, aunque se refieren a fuentes observables a simple vista (por ejemplo, la basura) y no a las registradas mediante análisis químicos como en el mencionado estudio.

En lo relativo al ESPRP en cada pesquería, la zona A es donde el recurso pesquero está en peores condiciones, aunque en las tres zonas el valor promedio del indicador califica en las categorías de malo o muy malo. Carrillo-Alejandro *et al.* (2014) en un estudio del Estado de Salud del Recurso Pesquero para robalo (*Centropomus undecimalis*), chucumite (*Centropomus pectinatus*), jaiba (*Callinectes sapidus*), camarón (*Penaeus sp*) y langostino (*Macrobrachium sp*), en diferentes lagunas de México, encontraron que todas estas especies estaban sobreexplotadas, lo cual indica concordancia entre lo que perciben los pescadores y los estudios técnicos especializados.

Para el ESPMA los pescadores de las tres zonas consideran que siguen observando las mismas especies, pero en menor cantidad. Este dato es similar al reportado por Bustamante-González *et al.* (2016) en localidades del río Tlapaneco, en el estado de Guerrero, donde la mayoría de los encuestados dijeron que antes había más peces y han disminuido debido a la presencia de contaminantes en el agua.

En cuanto a la relación entre migración y la problemática ambiental, se observó un mayor porcentaje de UPF con migrantes en la zona A, donde se percibe un deterioro más grave del entorno, lo cual

podría sugerir que el deterioro ambiental induce la migración. Sin embargo, los valores del análisis de correlación apuntan a que estadísticamente no existen elementos suficientes para afirmar que un mayor deterioro ambiental que afecte negativamente la pesca, sea causa importante de la migración.

Al respecto, Muñoz-Sánchez y Cruz-Burguete (2013) mencionan que en el estado de Chiapas se observa el agotamiento de los recursos pesqueros por el uso de motores y artes de pesca no permitidas, lo cual ha afectado negativamente a la pesca ribereña y por tanto ha incrementado la emigración, aunque no presentan datos cuantitativos que permitan corroborar esta afirmación. En contraposición, García-Zamora *et al.* (2007) al analizar la relación entre migración y degradación ambiental para el estado de Zacatecas, reportan que factores como el deterioro ecológico, la escasez de recursos naturales o la presión del crecimiento poblacional no explican la migración. Por su parte, Suhrke (1994) afirma que la migración tiene muchas causas y lo ambiental sólo es una de ellas, por lo que refuta la postura de quienes afirman que la degradación ambiental por sí misma es una causa importante de migración, aunque reconoce que incide en este complejo causal del fenómeno migratorio.

CONCLUSIONES

Las zonas de humedal (B y C) por su aislamiento y difícil acceso, presentan mayor problemática socioeconómica (carencia de servicios básicos y menor disposición de bienes) que la zona A que se encuentra conectada a tierra firme, pero la situación socioeconómica no se relaciona de forma directa con el grado de migración, que fue mayor para la zona A donde existen mejores condiciones de vida en comparación con las zonas B y C. En lo referente a las características de los migrantes, la mayoría son jóvenes, varones en edad laboral, de los cuales un poco más de la mitad se dirigieron a los EUA y el resto a otras partes del territorio nacional; el principal motivo para emigrar fue la búsqueda de mejores ingresos económicos. Aunque se observó un mayor porcentaje de UPF con migrantes en la zona A, donde se percibe una problemática ambiental más grave, la relación causa-efecto entre ambos fenómenos no es contundente, dado que el análisis de correlación entre la intensidad de la migración e indicadores de la percepción de la problemática ambiental por parte de los pescadores, como el nivel de contaminación percibida (C-percibida), el estado de salud percibido de los recursos pesqueros (ESPRP) y el estado de salud percibido del medio ambiente (ESPMA) no proporcionó elementos suficientes para concluir que el deterioro ambiental sea una causa que directamente detona la migración.

Funding. This research was funded by Consejo

Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) through a master scholarship.

Conflict of interest. There is no conflict of interest related to this publication

Compliance with ethical standards. Informed consent was obtained from survey participants

Data availability. Available with the corresponding author upon request in the email menavata@yahoo.com.mx

Author contribution statement (CRediT). **J. de J. Villanueva-Fortanelli** – Conceptualization, Formal analysis, Methodology, Writing original draft. **M. E. Nava Tablada** – Conceptualization, Methodology, Supervision, Writing original draft, Writing review & editing.

REFERENCIAS

- Afifi, T., 2011. Economic or Environmental Migration? The Push Factors in Niger. *International Migration*, 49, pp. 95-123. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2435.2010.00644.x>
- Afifi, T. and Warner, K., 2008. *The Impact of Environmental Degradation on Migration Flows across Countries.*, Working paper No. 5/2008. Germany: UNU Institute for Environment and Human Security. <http://collections.unu.edu/eserv/UNU:1894/pdf/3884.pdf>
- Bello, J., Gómez, L., Magaña, V., Graizbord, B. and Rodríguez, P. H., 2009. Sitio piloto Río Papaloapan-Laguna de Alvarado. En: J. Buenfil-Friedman, ed. *Adaptación a los impactos del cambio climático en los humedales costeros del Golfo de México Vol. 2.* México: SEMARNAT, INE. pp. 435-456. <http://cambioclimatico.gob.mx:8080/xmlui/handle/publicaciones/207>
- Botello, A.V., De la Lanza-Espino, G. and Villanueva, F.S., 2017. *Monografía ambiental del Sistema Lagunar de Alvarado (SLA), Veracruz.* México: LM editores.
- Bustamante-González, A., Galindo-De Jesús, G., Jaramillo-Villanueva, J. L. and Vargas-López, S., 2016. Percepción de la contaminación del Río Tlapaneco por la población ribereña. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 13, pp. 47-62. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-54722016000100047&lng=es&nrm=iso
- Carrillo-Alejandro, P., Beléndez-Moreno, L. F.J., Quiroga-Brahms, C., Lorán-Núñez, R. M., Rolando-Martínez Isunza, F., Alberto-Pech Paat, J., González-Ocaranza, L., Villanueva-Fortanelli, J.J., Castañeda-Chávez, M.R., Lango-Reynoso, F., Galaviz-Villa, I., Silva-López, G., Abarca-Arena, L.G., Rangel-Arteaga, B.Y., Pantoja-González, L.M., Arias-Cruz, L., Martínez-Cruz, L.E., Pantoja Yépez, G., Escartín-Hernández, R., Garduño-Dionate, M., Nava-Abarca, M., Morales-García, G., Rivas-Villegas, J., Romero-Hernández, E., Lagunes del Valle, M. and Castillo-Hernández, J., Plan de Manejo Pesquero del Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz. En: L. F. J. Beléndez-Moreno, E. Espino-Barr, G. Galindo-Cortes, M. T. Gaspar-Dillanes, L. Huidobro-Campos and E. Morales-Bojórquez, eds. *Sustentabilidad y Pesca Responsable en México. Evaluación y Manejo.* México: INAPESCA, SAGARPA. pp. 359-463. <https://www.gob.mx/inapesca/documentos/sustentabilidad-y-pesca-responsable-en-mexico-2014>
- Cea-D'Ancona, M.A., 2004. Métodos de encuesta. Teoría y práctica, errores y mejora. Madrid: Editorial Síntesis.
- CONAPO, 2014. *Índice absoluto de intensidad migratoria México EE.UU. 2000-2010.* México: CONAPO. <https://datos.gob.mx/busca/dataset/indice-absoluto-de-intensidad-migratoria-mexico--estados-unidos-2000--2010>
- CONAPO, 2016. *Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2015.* México: CONAPO. <https://www.gob.mx/conapo/documentos/indice-de-marginacion-2015-284579>
- Esteva, J., 1999. Experiencia de la organización ribereña contra la contaminación del Lago de Pátzcuaro. *Revista Interamericana de Educación de Adultos*, 1, pp. 115-149. <https://www.crefal.org/rieda/images/rieda-1999-123/articulo5.pdf>
- FAO, 2016. *Migración, Agricultura y Desarrollo Rural: Abordar las causas subyacentes de la migración y aprovechar su potencial para el desarrollo.* Santiago, Chile: FAO. <https://www.fao.org/3/i6064s/i6064s.pdf>
- García-Zamora, R., Pérez-Veyna, O., Foladori, G., Delgado-Wise, R., Moctezuma-Longoria, M.,

- Reyes-Rivas, E., Márquez-Covarrubias, H. and Rivera-Castañeda, P., 2007. Paradojas de la migración internacional y el medio ambiente. *Economía, Sociedad y Territorio*, VI, pp. 975-994. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11162405>
- Gemenne, F., 2011. How they became the human face of climate change. Research and policy interactions in the birth of the “Environmental migration concept”. In: É. Pigué, A. Pécoud, y P. De Guchteneire, eds. *Migration and Climate Change*. Cambridge, U.K.: Cambridge University Press, pp. 225-259.
- Ghosh, A. and Savio-Lobo, A., 2017. Bay of Bengal: depleted fish stocks and huge dead zone signal tipping point The Guardian, Sec. Environment. Consultado el 20 de junio de 2017 en <https://www.theguardian.com/environment/2017/jan/31/bay-bengal-depleted-fish-stocks-pollution-climate-change-migration>
- González-García, H., Salazar-Cantú, J.J. and Rodríguez-Guajardo, R.C., 2012. Contaminación como uno de los determinantes de la migración: evidencia para México. *Economía Mexicana*, XXI, pp. 69-92. http://mobile.repositorio-digital.cide.edu/bitstream/handle/11651/3935/03_EM_Contaminacion_y_migracion%2869-92%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Guentzel, J.L., Portilla-Ochoa, E., Ortega-Argueta, A., Cortina-Julio, B.E. and Keith, E.O., 2011. The Alvarado lagoon-environment, impact, and conservation. In: A.G. Friedman, ed. *Lagoons: Biology, Management and Environmental Impact*. New York, USA: Nova Science Publishers. pp, 397-415. https://www.researchgate.net/publication/289266490_The_alvarado_lagoon_-_environment_impact_and_conservation
- INEGI, 2022. *Censo de Población y Vivienda 2020*. México: INEGI. Consultado el 29 de diciembre de 2022 en <http://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>.
- Moreno-Casasola, P., Rojas-Galaviz, J.L., Zárate-Lomelí, D., Ortiz-Pérez, M.A., Lara-Domínguez, A.L. and Saavedra-Vázquez, T., 2002. Diagnóstico de los manglares de Veracruz: distribución, vínculo con los recursos pesqueros y su problemática. *Madera y Bosques*, 8, pp. 61-88. <https://doi.org/10.21829/myb.2002.801292>
- Muñoz-Sánchez, P. and Cruz-Burguete, J.L., 2013. Identidades y tendencias migratorias desde la pesca en Chiapas y Tabasco. *Convergencia*, 63, pp. 231-257. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10527557011>
- Nava-Tablada, M.E. and Martínez-Camarillo, E., 2012. International migration and change in land use in Bella Esperanza, Veracruz. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 15, pp. 21-29. <https://www.revista.coba.uady.mx/ojs/index.php/TSA/article/view/1733/767>
- Njock, J.C. and Westlund, L., 2010. Migration, resource management and global change: Experiences from fishing communities in Westand Central Africa. *Marine Policy*, 34, pp. 752-760. <http://doi.org/10.1016/j.marpol.2010.01.020>
- Nyambose, J., 1997. Preserving the Future for Lake Malawi. *African Technology Forum*, 1, pp.1-6. https://web.mit.edu/africantech/www/articles/Lake_Malawi.html
- Palacios-Gámaz, A.B. and Fonseca-Córdoba, S., 2007. Los hogares de pescadores en Chiapas frente a la migración internacional. *Quehacer científico en Chiapas*, 4, pp. 29-41. https://kipdf.com/queue/los-hogares-de-pescadores-en-chiapas-frente-a-la-migracion-internacional-1_5afcd2a68ead0e6e258b4635.html
- Regalado-Santillán, J., 2009. La Laguna de Cajititlán y sus pueblos ribereños. Apuntes de historia, identidad lacustre y organización social. *Agenda Social*, 3, pp. 100-136.
- Rosales-Martínez, V., Martínez-Dávila, J.P. and Galicia-Galicia, F., 2015. Cambios en la estructura y el funcionamiento de los agroecosistemas por migración familiar en Jamapa, Veracruz, México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 6, pp. 59-70. DOI: <https://doi.org/10.29312/remexca.v6i1.739>
- Sánchez-Brito, I., Ramírez Aguirre, H., Díaz-Uribe, J.G. and Palos-Arocha, L.O., 2013. Indicadores de sustentabilidad de primera generación de la pesca artesanal en Baja California Sur: caso San Evaristo y Bahía de La Paz. En: L. O. Palos-Arocha, V. Hernández Trejo, G. Avilés-Polanco and M. A. Almendarez-Hernández, eds. Opciones de gestión para recursos naturales en Baja

- California Sur. México: Universidad Autónoma de Baja California Sur, pp. 35-54. <http://rep.uabcs.mx:80/handle/23080/139>
- Sandoval-Moreno, A. and Hernández-García, A., 2013. Cambios socioambientales y crisis de los pescadores en el lago de Chapala, en México. *Ambiente y Desarrollo*, 17, pp. 13-27. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4468363>
- Serrano-Oswald, S.E., Brauch, H.G. and Oswald-Spring, U., 2014. Teorías sobre la migración. En: U. Oswald-Spring, S. E. Serrano-Oswald, A. Estrada-Álvarez, F. Flores-Palacios, M. Ríos-Everardo, H.G. Brauch *et al.*, eds. *Vulnerabilidad social y género entre migrantes ambientales*. Cuernavaca, México: Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 31-86.
- Suhrke, A., 1994. Environmental Degradation and Population Flows. *Journal of International Affairs*, 47, pp. 473-496. <http://www.jstor.org/stable/24357292>
- Vargas-Melgarejo, L.M., 1994. Sobre el concepto de percepción. *Alteridades*, 4, pp. 4-53.
- <https://www.redalyc.org/pdf/747/74711353004.pdf>
- Vázquez-González, C., Moreno-Casasola, P., Juárez, A., Rivera-Guzmán, N., Monroy, R. and Espejel, I., 2015. Trade-offs in fishery yield between wetland conservation and land conversion on the Gulf of México. *Ocean & Coastal Management*, 114, pp. 194-203. <http://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2015.06.020>
- Vázquez-Lule, A.D., Rodríguez-Zúñiga M.T. and Ramírez-García, P., 2009. *Caracterización del sitio de manglar Sistema Lagunar de Alvarado Veracruz. Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica*. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Villanueva-Fortanelli, J.J., 2015. Estudio socioeconómico de los pescadores de jaiba en la Laguna de Alvarado, Veracruz, México, para contribuir al manejo integral de la pesquería. *Ciencia Pesquera*, 23, pp. 101-113. <https://www.gob.mx/inapesca/documentos/ciencia-pesquera-23-vol-especial>