

Indicadores de vulnerabilidad al cambio climático de comunidades pesqueras: una revisión a nivel mundial, 2012 – 2022

*Indicators of vulnerability to climate change of fishing communities:
a global review, 2012 - 2022*

Khiara Aliyah Bet Moreno Salazar Calderón¹, **Freddy Walter Delgado Cabrera¹**

¹ Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna, Perú.

Recibido: 01/04/2022

Aceptado: 03/05/2022

RESUMEN

El cambio climático, es un problema que se ha acentuado en los últimos años a nivel mundial, porque afecta a los sectores económicos primarios, siendo uno de ellos el sector pesca, el cual afecta la distribución de los recursos hidrobiológicos y de manera indirecta la calidad de vida de las poblaciones dependientes a estos recursos. El objetivo de la investigación fue presentar los estudios relacionados a la vulnerabilidad al cambio climático de las comunidades pesqueras, para conocer los indicadores involucrados en este sistema dinámico y complejo. El tema de investigación, se enfocó en responder a la interrogante problema ¿qué indicadores son utilizados para evaluar la vulnerabilidad al cambio climático en las comunidades pesqueras?. La metodología utilizada, consistió en la búsqueda y revisión de artículos científicos, considerando criterios de inclusión y exclusión. Se analizaron 22 estudios, publicados entre el año 2012 y abril del 2022. Los estudios, muestran coherencia al utilizar indicadores sociales y económicos para medir la sensibilidad y capacidad adaptativa, considerando que estos dependen de cada comunidad pesquera, mientras que el factor exposición se ve directamente influenciado por los cambios climatológicos inevitables. Los hallazgos del presente estudio, presentan relevancia científica y teórica porque brindan información fundamental sobre las investigaciones científicas que abordan la coyuntura del cambio climático, enfocados en el estudio de la vulnerabilidad de comunidades pesqueras.

PALABRAS CLAVE: cambio climático, vulnerabilidad, pesca

ABSTRACT

Climate change is a problem that has been accentuated in recent years worldwide, because it affects the primary economic sectors, one of them being the fishing sector, which affects the distribution of hydrobiological resources and indirectly the quality of life of populations dependent on these resources. The objective of the research was to present the studies related to the vulnerability to climate change of fishing communities, to know the indicators involved in this dynamic and complex system. The research topic focused on answering the problem question: what indicators are used to assess vulnerability to climate change in fishing communities? The methodology used consisted of the search and review of scientific articles, considering inclusion and exclusion criteria. Twenty-two studies, published between 2012 and April 2022, were analyzed. The studies show consistency in using social and economic indicators to measure sensitivity and adaptive capacity, considering that these depend on each fishing community, while the exposure factor is seen directly influenced by unavoidable climatological changes. The findings of this study have scientific and theoretical relevance because they provide fundamental information on scientific research that addresses the climate change situation, focused on the study of the vulnerability of fishing communities.

KEY WORDS: climate change, vulnerability, fisheries

AUTOR CORRESPONDIENTE: Khiara Aliyah Bet Moreno Salazar Calderón. MSc. Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna, Perú.

Email: kmorenos@unjbgs.edu.pe

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES: **Khiara Aliyah Bet Moreno Salazar Calderón:** realizó la revisión y análisis de los estudios, participó en la redacción del manuscrito y en la revisión final. **Freddy Walter Delgado Cabrera:** contribuyó en la redacción del manuscrito, elaboración del resumen, elaboración de conclusiones y participó en la revisión final.

CONFLICTO DE INTERÉS: Los autores declaran no tener conflicto de interés.

INTRODUCCIÓN

El cambio climático, es un fenómeno climatológico que inició aproximadamente desde el año 1850, provocando el calentamiento gradual de la Tierra (EEA, 2017) producido de forma natural y caracterizado por las notorias modificaciones en el clima (Pino-Vargas y Chávarri-Velarde, 2022). En la actualidad, el cambio climático viene intensificándose producto de las actividades antropogénicas que causan el incremento de las concentraciones de gases de efecto invernadero (EEA, 2017).

Esta variación global del clima, afecta a los sectores económicos y a las poblaciones dependientes de ellos, encontrándose predispuestos a ser impactados de manera negativa, siendo

considerados como vulnerables (IPCC, 2022). A su vez, la pesca artesanal, se considera un sector productivo primordial en los diferentes países, que involucra los aspectos ecológico y social, los que interactuando apropiadamente permiten reducir la pobreza e incrementar la seguridad alimentaria en el país (Kainge et al., 2020; Ojea et al., 2020), pero al mismo tiempo se encuentra directamente dependiente del clima y es modificada por el tiempo y lugar.

A nivel mundial, existe mucha información sobre el cambio climático, pero aún no se conoce la gravedad ni el momento en que se presentará en cada zona, siendo necesario contar con información idónea y oportuna en busca de las mejores alternativas para reducir sus impactos (Sumaila et al., 2017). Por consiguiente, se han realizado investigaciones relacionadas a la vulnerabilidad al cambio climático en los diferentes sectores productivos y poblaciones que interactúan con ellos (Urías et al., 2018).

Se reconoce que la vulnerabilidad al cambio climático, es un sistema complejo que depende de la magnitud y gravedad de sus impactos, interactuando los aspectos sociales, económicos y ambientales (Cabrera, 2019; Sarkodie y Strezov, 2019). De igual manera, se ha establecido que la vulnerabilidad al cambio climático dependerá del sector productivo, la ubicación geográfica y del nivel de organización de las diferentes poblaciones, siendo recomendable estudiarla a nivel local para obtener propuestas de adaptación al cambio climático y ser replicadas posteriormente a nivel regional o nacional (Cabrera, 2019).

Por otro lado, diversos estudios realizados en el sector pesca, reportan que el principal efecto del cambio climático consiste en la alteración de distribución de los recursos hidrobiológicos, reflejado en la disminución de capturas y por ende una reducción de ingresos, que repercute sobre la calidad de vida de las poblaciones que dependen de ellos (Allison et al., 2009; Cavole et al., 2020; Cheung et al., 2009; Gianelli et al., 2021; Kainge et al., 2020; Mendenhall et al., 2020; Silas et al., 2020). Por lo tanto, muchos pescadores se han visto obligados a buscar nuevos caladeros alejados de sus comunidades (Macusi, et al., 2020), otros a modificar los métodos de pesca utilizados o a migrar a zonas con disponibilidad de recursos (Kalikoski et al., 2018). En consecuencia, la pesca artesanal, principalmente en el ambiente marino, es considerada uno de los sectores más vulnerables al cambio climático (Gianelli et al., 2021), porque amenaza los medios de subsistencia de las comunidades pesqueras (Kainge et al., 2020; Sowman y Raemaekers, 2018; Valmonte-Santos et al., 2016).

En los últimos años, las investigaciones realizadas sobre vulnerabilidad en comunidades pesqueras se han acrecentado, enfocadas en estudiar los impactos presentados por el cambio climático, porque este afecta especialmente al aspecto social y económico, que acrecienta sus debilidades y por ende incrementa la vulnerabilidad preexistente. Pero a pesar de ello, es necesaria la recopilación y actualización constante, para acrecentar los conocimientos sobre el tema y sirva como referencia para futuros estudios. En consecuencia, el presente estudio expone la revisión de investigaciones realizadas a nivel mundial enfocadas en el aspecto social, con la intención de responder la siguiente pregunta de investigación ¿qué indicadores son utilizados para evaluar la vulnerabilidad al cambio climático en las comunidades pesqueras?.

De esta manera, se realizó la revisión de artículos científicos de acceso abierto, sobre vulnerabilidad al cambio climático de comunidades pesqueras, considerando estudios comprendidos entre el año 2012 y abril del 2022. Se presenta una síntesis de la información, a través de una matriz con información considerada relevante para acrecentar los conocimientos relacionados al tema en estudio. Finalmente, se realizó un análisis de los hallazgos presentados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una revisión sistemática de literatura científica, con alcance y nivel descriptivo que emplea el resumen y análisis de la evidencia con la finalidad de responder al interrogante problema. Se delimitaron términos de búsqueda, siendo estos: “vulnerabilidad comunidad pesquera cambio climático” y sus equivalentes en inglés y portugués, mediante las bases de datos de búsqueda científica de reconocimiento internacional como: ScienceDirect y Scielo. Como criterios de inclusión, se seleccionaron artículos científicos, excluyendo artículos de revisión, cartas editoriales y comunicaciones cortas, eliminando los duplicados existentes y los que no presentaban relación con las palabras de búsqueda. Así mismo, fueron excluidos artículos pre publicados (pre print). Por ser un tema de interés, se enmarcó en la producción científica de los 10 últimos años, abarcando el periodo comprendido entre el año 2012 y 2022 (mes abril) dentro del contexto mundial. Los estudios seleccionados fueron analizados, elaborando una matriz con información sobre autores, año de publicación, país de la investigación, objetivo, metodología según uso de información (primaria o secundaria) y la presentación de resultados relevantes de acuerdo a la temática del estudio. Para la elaboración de la síntesis de resultados, se consideró la identificación de los indicadores de exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa al cambio climático, más relevantes reportados en cada investigación. Por último, en base a la información obtenida, producto de la lectura y análisis de los estudios, se identificó aspectos importantes a considerar sobre los indicadores utilizados para evaluar la vulnerabilidad al cambio climático de comunidades pesqueras.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Mediante la búsqueda realizada y luego del primer filtro (criterios de inclusión y exclusión) se seleccionaron 117 potenciales artículos elegibles para ser revisados y evaluados. Por último, se trabajó con 22 artículos que presentaban relación y respondían a la pregunta del problema. Los principales resultados se muestran en la Tabla 1.

Tabela 1: Estudios sobre vulnerabilidad al cambio climático de comunidades pesqueras.

Autor y Año de publicación	País del estudio	Objetivo	Metodología	Resultados (Indicadores utilizados para evaluar la vulnerabilidad al cambio climático)
Evariste et al. (2018)	Camerún	Determinar la vulnerabilidad a peligros climáticos y sus causas de comunidades locales de la zona costera de Kribi-Campo.	Información primaria: grupos focales y entrevistas.	Exposición: percepción de modificaciones de temperatura ambiental, lluvias extremas, inundaciones, erosión costera y sequías. Sensibilidad: dependencia a los recursos hidrobiológicos. Capacidad adaptativa: diversificación económica, niveles de pobreza, grado de escolaridad, disponibilidad a medios de información climática y de instalaciones sanitarias.
Himes-Cornell y Kasperski (2015)	Alaska	Evaluar los componentes de exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa, para determinar la vulnerabilidad de las comunidades pesqueras de Alaska.	Información secundaria: obtenidas de entidades gubernamentales.	Exposición: presencia de erosión costera (causada por la disminución del espesor del hielo). Sensibilidad: dependencia a los recursos hidrobiológicos. Capacidad adaptativa: diversificación económica, niveles de pobreza y grado de escolaridad.
Koomson et al. (2020)	Ghana	Determinar la vulnerabilidad de las comunidades pesqueras de la costa de Ghana, explorando el impacto económico del cambio climático sobre los medios de vida.	Información primaria: grupos focales y entrevistas. Información secundaria: información climática.	Sensibilidad: dependencia a los recursos hidrobiológicos, población joven, edad de jefe de familia, experiencia en la pesca e ingresos económicos.
Salik et al. (2015)	Pakistán	Evaluar la vulnerabilidad socioeconómica al cambio climático de las comunidades costeras Ketí Bandar en el delta del Indo, en escenarios observados y proyectados.	Información primaria: encuestas. Información secundaria: información climática. Proyecciones: escenarios futuros de cambio climático	Exposición: cambios en el nivel del mar, presencia de inundaciones y acceso de agua potable. Capacidad adaptativa: diversificación económica, niveles de pobreza, grado de escolaridad, migración en busca de refugio (por lluvias extremas e inundaciones) o en busca de nuevos empleos.
Jara et al. (2020)	Perú	Evaluar la vulnerabilidad local de la pesca artesanal en la Provincia de Huaura, ante cambios presentes y futuros en los recursos pesqueros.	Información secundaria: datos históricos obtenidos de entidades gubernamentales. Proyecciones: escenarios futuros de cambio climático.	Sensibilidad: dependencia a los recursos hidrobiológicos. Capacidad adaptativa: diversificación económica.
Ehsan et al. (2022)	Malasia	Evaluar la vulnerabilidad al cambio climático de comunidades pesqueras de la costa de Selangor.	Información primaria: entrevistas (cuestionarios)	Sensibilidad: dependencia a los recursos hidrobiológicos. Capacidad adaptativa: diversificación económica, niveles de pobreza, disponibilidad a medios de información climática, condiciones de vivienda, acceso a servicios o seguros de salud, condiciones de salud (desnutrición, baja inmunidad).

Autor y Año de publicación	País del estudio	Objetivo	Metodología	Resultados (Indicadores utilizados para evaluar la vulnerabilidad al cambio climático)
Morzaria-Luna et al. (2014)	México	Evaluar la vulnerabilidad de comunidades costeras a interrupciones en las actividades pesqueras debido a factores estresantes antropogénicos, incluidos cambio climático, en el Norte del Golfo de California.	Información secundaria: investigaciones anteriores y entidades gubernamentales.	Sensibilidad: dependencia a los recursos hidrobiológicos. Capacidad adaptativa: diversidad económica, organización en la comunidad, niveles de pobreza.
Sowman y Raemaekers (2018)	Sudáfrica, Namibia, Angola	Estudiar la vulnerabilidad al cambio climático de las comunidades costeras de África.	Información primaria: talleres	Exposición: percepción de alteración de estaciones y vientos. Sensibilidad: dependencia y disponibilidad de recursos. Capacidad adaptativa: organización en la comunidad, condiciones de vivienda y acceso a servicios o seguros de salud.
Senapati y Gupta (2017)	India	Evaluar la vulnerabilidad al cambio climático de las comunidades pesqueras de "Koli"	Información primaria: encuestas	Sensibilidad: dependencia y disponibilidad de recursos, composición familiar (que permita distribuir responsabilidades). Capacidad adaptativa: diversificación económica, niveles de pobreza, grado de escolaridad, organización en la comunidad, condiciones de vivienda, acceso a servicios o seguros de salud, apoyo brindado por parte del gobierno.
Umamaheswari et al. (2021)	India	Evaluar la vulnerabilidad de las comunidades pesqueras de Thoothukudi.	Información primaria: encuestas, grupos focales.	Exposición: percepción de cambios de temperatura ambiental como lluvias extremas, inundaciones, erosión costera y sequías. Sensibilidad: dependencia y disponibilidad de recursos. Capacidad adaptativa: diversificación económica, niveles de pobreza, grado de escolaridad, organización en la comunidad, disponibilidad a instalaciones sanitarias, población activamente económica y empleabilidad a jóvenes y concientización sobre el clima.
Sreya et al. (2021)	India	Evaluar la vulnerabilidad económica ante eventos climáticos extremos de la comunidad pesquera de Thrissur en Kerala.	Información primaria: encuestas.	Sensibilidad: sexo del jefe de familia (género femenino).

Autor y Año de publicación	País del estudio	Objetivo	Metodología	Resultados (Indicadores utilizados para evaluar la vulnerabilidad al cambio climático)
Shaji (2021)	India	Determinar la vulnerabilidad social al cambio climático en las comunidades de Thiruvananthapuram de Kerala.	Información secundaria: obtenida de entidades gubernamentales	Sensibilidad: dependencia a los recursos hidrobiológicos. Capacidad adaptativa: grado de escolaridad, disponibilidad a medios de información climática.
Akinsemolu y Olukoya (2020)	Nigeria	Estudiar la vulnerabilidad al cambio climático de las mujeres en la región costera de Ilaje.	Información primaria: observación participante, paseos transversales y entrevistas.	Sensibilidad: dependencia a los recursos hidrobiológicos, sexo de los integrantes de la comunidad (género femenino).
Mafi-Gholami et al. (2020)	Golfo Pérsico Golfo de Omán	Evaluar la vulnerabilidad social al cambio climático en las comunidades costeras del Golfo Pérsico y Golfo de Omán. Realizar proyecciones de vulnerabilidad social al año 2030, 2040 y 2050.	Información secundaria: datos históricos de entidades gubernamentales. Proyecciones: escenarios futuros de cambio climático	Sensibilidad: sexo del jefe de familia, tasa de población de adultos mayores (más de 65 años). Capacidad adaptativa: diversificación económica, niveles de pobreza, grado de escolaridad, condiciones de vivienda, acceso a servicios o seguros de salud.
Baptiste y Kinlocke (2016)	Jamaica	Estudiar los indicadores con mayor influencia sobre la vulnerabilidad al cambio climático en la comunidad pesquera de Old Harbour Bay.	Información primaria: encuestas y entrevistas (uso de cuestionarios).	Sensibilidad: desarrollo económico del género femenino (ingresos mensuales y diversificación de empleo) y biofísico (lugar y tipo de pesca). Capacidad adaptativa: empleos a tiempo completo, organización en la comunidad.
Lohmann (2016)	República Dominicana	Estudiar la vulnerabilidad y capacidad de adaptación al cambio climático en las comunidades costeras de República Dominicana.	Información primaria: encuestas.	Exposición: percepción de presencia de cambios en la temperatura y precipitaciones, en estaciones del año no habituales, cambios en el viento, nivel del mar y presencia de tormentas. Sensibilidad: dependencia a los recursos hidrobiológicos. Capacidad adaptativa: interés y de la voluntad de cada comunidad pesquera.
McCubbin et al. (2015)	Tuvalu	Examinar la vulnerabilidad al cambio climático en el contexto de múltiples factores de estrés, en el atolón de Funafuti.	Información primaria: entrevistas	Sensibilidad: composición por familia (entre 10 a 40 miembros) representa mayores gastos para la manutención y abastecimiento de alimentos. Capacidad adaptativa: grado de escolaridad.
Ahsan y Warner (2014)	Bangladés	Estudiar el índice de vulnerabilidad socioeconómica al cambio climático en la zona de Koyra Upazilla, Khulna.	Información primaria: grupos focales y encuesta Información secundaria.	Capacidad adaptativa: grado de escolaridad, sistema de alerta temprana, organización en la comunidad, acceso a créditos o subsidios, migración en busca de refugio (por lluvias extremas e inundaciones) o nuevos empleos.

Autor y Año de publicación	País del estudio	Objetivo	Metodología	Resultados (Indicadores utilizados para evaluar la vulnerabilidad al cambio climático)
Macusi et al. (2020)	Filipinas	Estudiar las causas de vulnerabilidad y los impactos del cambio climático sobre la pesca a pequeña escala, según la percepción de las comunidades pesqueras en el este de Mindanao.	Información primaria: grupos focales y encuestas.	Exposición: presencia de eventos climáticos extremos como tifones, lluvias, vientos intensos, nivel del mar, erosión costera e inundaciones. Sensibilidad: dependencia y disponibilidad de recursos. Sensibilidad: tasa de población de adultos mayores (más de 60 años). Capacidad adaptativa: diversificación económica, niveles de pobreza, organización en la comunidad, acceso a créditos o subsidios.
Dzoga et al. (2018)	Kenia	Evaluar la vulnerabilidad de las comunidades pesqueras por el cambio climático, respecto a la pesca de peces de aleta, en La bahía de Ungwana y el delta inferior de Tana.	Información primaria: encuestas. Información secundaria: obtenidas de entidades gubernamentales.	Sensibilidad: dependencia a los recursos hidrobiológicos. Capacidad adaptativa: diversificación económica, niveles de pobreza, grado de escolaridad.
Gomez et al. (2020)	Gambia	Evaluar la vulnerabilidad social provocada por la erosión costera en la aldea de Gunjur.	Información primaria: grupos focales, entrevistas y encuestas. Información secundaria: obtenida de entidades gubernamentales.	Exposición: presencia de erosión costera. Sensibilidad: sexo del jefe de familia, alta tasa de población de adultos mayores (más de 70 años), población de niños menores de 5 años. Capacidad adaptativa: condiciones de vivienda y acceso a servicios o seguros de salud.
Ding et al. (2017)	Mundial	Analizar el nivel de vulnerabilidad al cambio climático de la pesca marina de cada país, centrándose en la seguridad alimentaria.	Información secundaria: obtenidas de entidades gubernamentales.	Sensibilidad: dependencia a los recursos hidrobiológicos, no solo por la generación de empleo y aporte en aspecto económico sino como fuente nutricional de las mismas comunidades pesqueras.

Fuente: Elaboración propia con base en los artículos revisados.

En los últimos años se han incrementado las investigaciones enfocadas en el tema de estudio, debido a la relevancia que se ha dado a la pesca artesanal y por ende las comunidades pesqueras, las que se encuentran identificadas como poblaciones vulnerables al cambio climático. Pero a pesar de ello, se considera la existencia de escasa información, comparando con estudios similares enfocados en la vulnerabilidad al cambio climático de otros sectores productivos, que vienen desarrollándose con mayor énfasis y frecuencia.

Las investigaciones revisadas, fueron desarrolladas en diferentes países ubicados en la mayoría de los continentes, a excepción de Europa, probablemente a que este continente no incluye

países considerados subdesarrollados y por ende su población no se ve afectada por el cambio climático. Por otro lado, predominan estudios relacionados a la vulnerabilidad al cambio climático en comunidades pesqueras ubicadas en el continente asiático, principalmente en la India. Principalmente, los investigadores utilizan información primaria, debido a que brinda información más específica sobre la población en estudio y es usada para estudios transversales. Por el contrario, la información secundaria muestra información generalizada de toda la localidad (dedicados y no dedicados a la actividad pesquera) (Umamaheswari et al., 2021). En base a lo anterior, la metodología para evaluar la vulnerabilidad al cambio climático, permite emplear información de diversas fuentes, seleccionada de acuerdo al objetivo de investigación y a la disponibilidad de datos según los indicadores a considerar. Así mismo, algunos estudios abarcaron proyecciones de escenarios futuros de cambio climático, a causa de la incertidumbre de los impactos que genera la problemática del cambio climático.

De los estudios analizados, se reporta que, para la evaluación de la vulnerabilidad al cambio climático en comunidades pesqueras, se utiliza la combinación única de los factores: exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa, al igual que en otras poblaciones sociales. Para el factor exposición, se utiliza como indicador la percepción de los pescadores artesanales, a través de la identificación de los cambios en el clima (viento, temperatura, lluvias y otros eventos climáticos) que normalmente avisaban la llegada de ciertas especies de peces, viviendo en la actualidad en una incertidumbre que no les permite planificar. Respecto a los factores sensibilidad y capacidad adaptativa, se utilizan un sinnúmero de indicadores del tipo social y económico.

El indicador más relevante, es la dependencia de la población por los recursos hidrobiológicos, porque niveles altos de dependencia incrementan los efectos negativos en el aspecto socioeconómico de la población (Ding et al., 2017; Himes-Cornell y Kasperski, 2015; Shaji, 2021). Por consiguiente, al existir dependencia y poca disponibilidad (a causa de la distribución y poca estacionalidad) de recursos que normalmente extraían, provoca la reducción de sus capturas y cambio de zonas de pesca habituales por otras más lejanas (Macusi et al., 2020; Senapati y Gupta, 2017; Sowman y Raemaekers, 2018; Umamaheswari et al., 2021).

Por otro lado, el factor sensibilidad utiliza indicadores sociales como: género, edad y sexo del jefe de familia (Akinsemolu y Olukoya, 2020; Baptiste y Kinlocke, 2016; Gómez et al., 2020; Koomson et al., 2020; Macusi et al., 2020; Mafi-Gholami et al., 2020; Sreya et al., 2021), debido a que aún en algunos países, las poblaciones del género femenino cuentan con un bajo nivel educativo alcanzado y presentan menor capacidad para obtener información climática y relacionada a la pesca. Respecto a la edad, los adultos mayores y niños se encuentran considerados como poblaciones vulnerables que, aunado a los impactos del cambio climático, se verán incrementando los niveles de vulnerabilidad de su propia comunidad. En relación al indicador sexo del jefe de familia, se estima que las mujeres no se recuperan rápidamente ante un evento climático por los bajos ingresos económicos que perciben y a la reducida cantidad de bienes que poseen.

Sobre la capacidad adaptativa, se muestra que los indicadores sobre aspecto social, económico y de gobernanza están fuertemente ligados con la forma de afrontar los efectos del cambio

climático, siendo necesario que cada país fortalezca estos aspectos para lograr una exitosa adaptabilidad al cambio climático, principalmente de las comunidades pesqueras, porque son el eslabón más importante, pero a la vez el más débil de la cadena productiva pesquera y de la cual depende la seguridad alimentaria de los diferentes países.

Finalmente, se puede afirmar que no existe una fórmula exacta para evaluar la vulnerabilidad al cambio climático, inclusive dentro de un mismo país o ciudad, porque cada comunidad pesquera presenta características propias independientes al clima y directamente relacionadas al aspecto social.

CONCLUSIONES

Las diferentes investigaciones revisadas, muestran coherencia al utilizar indicadores sociales y económicos para medir la sensibilidad y capacidad adaptativa, considerando que estos dependen de cada comunidad pesquera, mientras que el factor exposición se ve directamente influenciado por los cambios climatológicos inevitables.

Se ha demostrado que, en las diversas comunidades pesqueras a nivel mundial, la dependencia hacia la pesca es un indicador determinante en la vulnerabilidad al cambio climático, que contribuye a exacerbar la pobreza y la inseguridad alimentaria.

Los hallazgos del presente estudio, presentan relevancia científica y teórica porque brindan información fundamental sobre las investigaciones científicas que abordan la coyuntura del cambio climático, enfocados en el estudio de la vulnerabilidad de comunidades pesqueras.

A la vez, los resultados permiten identificar la necesidad de fomentar el estudio de vulnerabilidad al cambio climático en otras comunidades pesqueras, con la finalidad de utilizar la información resultante para proponer lineamientos de políticas que permitan mitigar los efectos del cambio climático, de acuerdo a las oportunidades y limitaciones propias de cada comunidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahsan, M. N., & Warner, J. (2014). The socioeconomic vulnerability index: A pragmatic approach for assessing climate change led risks—A case study in the south-western coastal Bangladesh. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 8, 32-49. Doi: 10.1016/j.ijdr.2013.12.009
- Akinsemolu, A. A., & Olukoya, O. A. (2020). The vulnerability of women to climate change in coastal regions of Nigeria: A case of the Ilaje community in Ondo State. *Journal of Cleaner Production*, 246, 119015. Doi: 10.1016/j.jclepro.2019.119015
- Allison, E. H., Perry, A. L., Badjeck, M.-C., Neil Adger, W., Brown, K., Conway, D., Halls, A., Pilling, G., Reynolds, J., Andrew, N., & Dulvy, N. K. (2009). Vulnerability of national economies to the impacts of climate change on fisheries. *Fish and Fisheries*, 10(2), 173–196. Doi: 10.1111/j.1467-2979.2008.00310.x

- Baptiste, A. K., & Kinlocke, R. (2016). We are not all the same!: Comparative climate change vulnerabilities among fishers in Old Harbour Bay, Jamaica. *Geoforum*, 73, 47-59. Doi: 10.1016/j.geoforum.2015.05.006
- Cabrera, R. (2019). Estudio de caso del asentamiento Carahatas para la adaptación del hábitat costero al cambio climático en el Proyecto ADAPTO. Doctoral dissertation, Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas. Santa Clara, Cuba. Recuperado de: <https://dspace.uclv.edu.cu/handle/123456789/12093>
- Cavole, L. M., Andrade-Vera, S., Jarrin, J. R. M., Dias, D. F., Aburto-Oropeza, O., & Barrágan-Paladines, M. J. (2020). Using local ecological knowledge of Fishers to infer the impact of climate variability in Galápagos' small-scale fisheries. *Marine Policy*, 121, 104195. Doi: 10.1016/j.marpol.2020.104195
- Cheung, W.W.L., Lam, V.W.Y., Sarmiento, J.L., Kearney, K., Watson, R., & Pauly, D. (2009). Projecting global marine biodiversity impacts under climate changescenarios. *Fish Fish.* 10, 235–251.
- Ding, Q., Chen, X., Hilborn, R., & Chen, Y. (2017). Vulnerability to impacts of climate change on marine fisheries and food security. *Marine Policy*, 83, 55-61. Doi: 10.1016/j.marpol.2017.05.011
- Dzoga, M., Simatele, D., & Munga, C. (2018). Assessment of ecological vulnerability to climate variability on coastal fishing communities: A study of Ungwana Bay and Lower Tana Estuary, Kenya. *Ocean & coastal management*, 163, 437-444. Doi: 10.1016/j.ocecoaman.2018.07.015
- Ehsan, S., Begum, R. A., & Maulud, K. N. A. (2022). Household external vulnerability due to climate change in Selangor coast of Malaysia. *Climate Risk Management*, 35, 100408. Doi: 10.1016/j.crm.2022.100408
- EuropeanEnvironmentAgency(EEA,2017).ClimatechangeimpactsandvulnerabilityinEurope2016: An indicator-based report. European Environment Agency. Unión Europea. Recuperado de: <https://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016>
- Evariste, F. F., Jean, S. D., Victor, K., & Claudia, M. (2018). Assessing climate change vulnerability and local adaptation strategies in adjacent communities of the Kribi-Campo coastal ecosystems, South Cameroon. *Urban climate*, 24, 1037-1051. Doi: 10.1016/j.uclim.2017.12.007
- Gianelli, I., Ortega, L., Pittman, J., Vasconcellos, M., & Defeo, O. (2021). Harnessing scientific and local knowledge to face climate change in small-scale fisheries. *Global Environmental Change*, 68, 102253. Doi: 10.1016/j.gloenvcha.2021.102253
- Gomez, M. L. A., Adelegan, O. J., Ntajal, J., & Trawally, D. (2020). Vulnerability to coastal erosion in The Gambia: Empirical experience from Gunjur. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 45, 101439. Doi: 10.1016/j.ijdrr.2019.101439
- Himes-Cornell, A., & Kasperski, S. (2015). Assessing climate change vulnerability in Alaska's fishing communities. *Fisheries Research*, 162, 1-11. Doi: 10.1016/j.fishres.2014.09.010
- Intergovernmental Panel on Climate Change- IPCC (2022). Climate change 2022. Impacts, adaptation and vulnerability. Summary for policymakers. Working group II contribution to the sixth

- assessment report of the intergovernmental panel on climate change. Geneva, Switzerland. Recuperado de https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_SummaryForPolicymakers.pdf
- Jara, H. J., Tam, J., Reguero, B. G., Ganoza, F., Castillo, G., Romero, C. Y., Gévaudan, M., & Sánchez, A. A. (2020). Current and future socio-ecological vulnerability and adaptation of artisanal fisheries communities in Peru, the case of the Huaura province. *Marine Policy*, 119, 104003. Doi: 10.1016/j.marpol.2020.104003
- Kainge, P., Kirkman, S. P., Estevão, V., van der Lingen, C. D., Uanivi, U., Kathena, J. N., van der Plas, A., Githaiga-Mwici, J., Makhado, A., Nghimwatya, L., Endjambi, T., Paulus, S., Kalola, M., Antonio, M., Tjizoo, B., Shikongo, T., Nsiangango, S., Uahengo, T., Bartholomae, C., Mqoqi, M. & Hamukuaya, H. (2020). Fisheries yields, climate change, and ecosystem-based management of the Benguela Current Large Marine Ecosystem. *Environmental Development*, 36, 100567. Doi: 10.1016/j.envdev.2020.100567
- Kalikoski, D.C., Jentoft, S., Charles, A., Salazar Herrera, D., Cook, K., Béné, C. & Allison E.H. (2018). Chapter 2: Understanding the impacts of climate change for fisheries and aquaculture: applying a poverty lens In Barange, M., Bahri, T., Beveridge, M.C.M., Cochrane, K.L., Funge-Smith, S. & Poulain, F., (eds.) *Impacts of climate change on fisheries and aquaculture: synthesis of current knowledge, adaptation and mitigation options*. (pp. 19-39). FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 627. Rome, FAO. 628 pp. Recuperado de: <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/96278>
- Koomson, D., Davies-Vollum, K. S., & Raha, D. (2020). Characterising the vulnerability of fishing households to climate and environmental change: Insights from Ghana. *Marine Policy*, 120, 104142. Doi: 10.1016/j.marpol.2020.104142
- Lohmann, H. (2016). Comparing vulnerability and adaptive capacity to climate change in individuals of coastal Dominican Republic. *Ocean & Coastal Management*, 132, 111- 119. Doi: 10.1016/j.ocecoaman.2016.08.009
- Macusi, E. D., Macusi, E. S., Jimenez, L. A., & Catam-isan, J. P. (2020). Climate change vulnerability and perceived impacts on small-scale fisheries in eastern Mindanao. *Ocean & Coastal Management*, 189, 105143. Doi: 10.1016/j.ocecoaman.2020.105143
- Mafi-Gholami, D., Zenner, E. K., Jaafari, A., Bakhtyari, H. R. R., & Bui, D. T. (2019). Multi-hazards vulnerability assessment of southern coasts of Iran. *Journal of environmental management*, 252, 109628. Doi: 10.1016/j.jenvman.2019.109628
- Mafi-Gholami, D., Jaafari, A., Zenner, E. K., Kamari, A. N., & Bui, D. T. (2020). Vulnerability of coastal communities to climate change: Thirty-year trend analysis and prospective prediction for the coastal regions of the Persian Gulf and Gulf of Oman. *Science of the Total Environment*, 741, 140305. Doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.140305
- McCubbin, S., Smit, B., & Pearce, T. (2015). Where does climate fit? Vulnerability to climate change in the context of multiple stressors in Funafuti, Tuvalu. *Global Environmental Change*, 30, 43-55. Doi: 10.1016/j.gloenvcha.2014.10.007

- Mendenhall, E., Hendrix, C., Nyman, E., Roberts, P. M., Hoopes, J. R., Watson, J. R., Lam, V., & Sumaila, U. R. (2020). Climate change increases the risk of fisheries conflict. *Marine Policy*, 117, 103954. Doi: 10.1016/j.marpol.2020.103954
- Morzaria-Luna, H. N., Turk-Boyer, P., & Moreno-Baez, M. (2014). Social indicators of vulnerability for fishing communities in the Northern Gulf of California, Mexico: implications for climate change. *Marine Policy*, 45, 182-193. Doi: 10.1016/j.marpol.2013.10.013
- Ojea, E., Lester, S. E., & Salgueiro-Otero, D. (2020). Adaptation of fishing communities to climate-driven shifts in target species. *One Earth*, 2(6), 544-556. Doi: 10.1016/j.oneear.2020.05.012
- Pino-Vargas, E., & Chávarri-Velarde, E. (2022). Evidencias de cambio climático en la región hiperárida de la costa sur de Perú, cabecera del desierto de Atacama. *Tecnología y ciencias del agua*, 13(1), 333-376. Doi: 10.24850/j-tyca-2022-01-08
- Salik, K. M., Jahangir, S., & ul Hasson, S. (2015). Climate change vulnerability and adaptation options for the coastal communities of Pakistan. *Ocean & Coastal Management*, 112, 61-73. Doi: 10.1016/j.ocecoaman.2015.05.006
- Sarkodie, S. A., & Strezov, V. (2019). Economic, social and governance adaptation readiness for mitigation of climate change vulnerability: Evidence from 192 countries. *Science of the Total Environment*, 656, 150-164. Doi: 10.1016/j.scitotenv.2018.11.349
- Senapati, S., & Gupta, V. (2017). Socio-economic vulnerability due to climate change: Deriving indicators for fishing communities in Mumbai. *Marine Policy*, 76, 90-97. Doi: 10.1016/j.marpol.2016.11.023
- Shaji, J. (2021). Evaluating social vulnerability of people inhabiting a tropical coast in Kerala, south west coast of India. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 56, 102130. Doi: 10.1016/j.ijdr.2021.102130
- Silas, M. O., Mgeleka, S. S., Polte, P., Sköld, M., Lindborg, R., de la Torre-Castro, M., & Gullström, M. (2020). Adaptive capacity and coping strategies of small-scale coastal fisheries to declining fish catches: Insights from Tanzanian communities. *Environmental Science & Policy*, 108, 67-76. Recuperado de: <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US202000188442>
- Sowman, M., & Raemaekers, S. (2018). Socio-ecological vulnerability assessment in coastal communities in the BCLME region. *Journal of Marine Systems*, 188, 160-171. Doi: 10.1016/j.jmarsys.2018.01.008
- Sreya, P. S., Parayil, C., Aswathy, N., Bonny, B. P., Aiswarya, T. P., & Nameer, P. O. (2021). Economic vulnerability of small-scale coastal households to extreme weather events in Southern India. *Marine Policy*, 131, 104608. Doi: 10.1016/j.marpol.2021.104608
- Sumaila, U. R., Cheung, W. W., Cury, P. M., & Tai, T. (2017). Chapter 9: Climate change, marine ecosystems and global fisheries. In *Building a Climate Resilient Economy and Society*. Edward Elgar Publishing. Recuperado de: <https://www.elgaronline.com/view/edcoll/9781785368448/9781785368448.00021.xml>

- Tambutti, M., & Gómez, J. (2022). Panorama de los océanos, los mares y los recursos marinos en América Latina y el Caribe: conservación, desarrollo sostenible y mitigación del cambio climático. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Santiago. Recuperado de: <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/47737>
- Umamaheswari, T., Sugumar, G., Krishnan, P., Ananthan, P. S., Anand, A., Jeevamani, J. J. J., ... & Rao, C. S. (2021). Vulnerability assessment of coastal fishing communities for building resilience and adaptation: Evidences from Tamil Nadu, India. *Environmental Science & Policy*, 123, 114-130. Doi: 10.1016/j.envsci.2021.05.009
- Urías, E., Ahumada, R., & Gonzáles, L. (2018). Vulnerabilidad al cambio climático en comunidades rurales del municipio de Guasave, Sinaloa. *Revista Latinoamericana el Ambiente y las Ciencias*, 9(21): 250-270. Recuperado de: <https://rlac.buap.mx/sites/default/files/9%2821%29-19.pdf>
- Valmonte-Santos, R., Rosegrant, M. W., & Dey, M. M. (2016). Fisheries sector under climate change in the coral triangle countries of Pacific Islands: Current status and policy issues. *Marine Policy*, 67, 148-155. Doi: 10.1016/j.marpol.2015.12.022