



Seguridad alimentaria basada en sistemas de producción acuícola-pesquera en la Bahía de La Paz



Foto/Miguel Ángel de la Cueva

"Los recursos acuáticos en la Bahía de La Paz, representan una fuente importante de alimentos nutritivos para satisfacer las necesidades de la población local, así como para contribuir a la seguridad alimentaria a nivel regional y nacional. Reconocemos el rol protagónico de pescadores, acuicultores y la vocación científica para contribuir a la resolución de problemáticas del sector social y productivo."



Mesa de Trabajo 4

Seguridad alimentaria basada en sistemas de producción acuícola-pesquera en la Bahía de La Paz

Autores: Elvia Marín*, Pedro Cruz*, Fernando Aranceta, Paola Magallón, Adrián Munguía-Vega, Elena Palacios, Silvia Ramírez, Maurilia Rojas, Erika Torres, Ana Trasviña, Melisa Vázquez

*Coordinadores de la mesa de trabajo:

Elvia Marín Monroy: emarin@uabcs.mx

Pedro Cruz Hernández: pcruz@cibnor.mx



¿Qué se entiende por seguridad alimentaria? Se considera que existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico y económico a suficientes alimentos, inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos, a fin de llevar una vida activa y sana (Gordillo y Méndez-Jerónimo, 2013); en palabras más sencillas la seguridad alimentaria implica que se cuenta con suficientes alimentos sanos y económicos para la población.

Considerando solamente la contribución de los recursos marinos, la actividad pesquera históricamente ha permitido el abastecimiento de alimento altamente nutritivo (peces de escama, elasmobranquios, almejas) para la población en La Bahía de La Paz; originalmente producto fresco a pie de playa (comunidades tradicionales pesqueras: El Manglito, Zona Centro-Malecón, El Esterito,) y hasta el desarrollo de mercados populares y pescaderías locales. Es importante señalar también que existen múltiples restaurantes de mariscos con mucha tradición, en donde los precios aún son accesibles.

En las últimas décadas, ligado a la sobrepesca de algunos de los recursos mas populares y a la preferencia de venta a mercados de flujo locales (Los Cabos) o internacionales, la disponibilidad de la mayoría de los recursos tradicionales de pescado ha disminuido, propiciando por un lado la venta fraudulenta de productos por especies sustitutas de la pesca artesanal que no tienen programas o medidas de manejo pesquero y que podrían llegar a ser sobre-explotadas sin que nadie se de cuenta (venta “gato por liebre”) (Munguía-Vega et al., 2022); así como la entrada al Estado de BCS de producto congelado dulceacuícola de bajo costo (ej. Tilapia), pero que no necesariamente tienen la calidad nutricia necesaria para humanos (Reyes y Palacios, 2022), en establecimientos como supermercados y clubes de precio. Fenómeno que va ligado también a la migración de personas del resto del país con hábitos alimenticios no propiamente costeros.

En términos de seguridad alimentaria la actividad pesquera ha contribuido significativamente, principalmente a través de pesca ribereña. La pesca es una actividad económica fundamental en el desarrollo de zonas costeras, siendo relevante para la seguridad



alimentaria, reducción de la pobreza y como fuente de empleo para más de 56 millones de personas en el mundo, principalmente en las pesquerías de pequeña escala (UN, 2015; FAO, 2016; FAO, 2018). México, ubicado en el lugar 16 mundial, tiene una flota mayor de 2,027 barcos y 75,456 embarcaciones menores (FAO, 2016; CONAPESCA, 2018). Estas últimas aportan anualmente el 40% de la captura total (Arreguín, 2006; Ojeda-Ruiz y Ramírez-Rodríguez, 2012).

Desde hace más de veinte años se experimentan procesos de sobrepesca, deterioro ambiental, presión social, ineficiencias, entre otros problemas que comprometen la sustentabilidad y el bienestar de muchas comunidades con alta dependencia a la pesca y altamente vulnerables en México y en el mundo (Morzaria-Luna, et al. 2014; Colburn, et al. 2016; FAO, 2020; Armenta-Cisneros, et al. 2021). Situación que se agrava como consecuencia de los efectos del COVID-19 y el Cambio Climático (COBI, 2021; Bennett, et al. 2020; EDF, 2021). Las soluciones requieren ágil colaboración de los pescadores y sus organizaciones, gobiernos, organizaciones de la sociedad civil y académicos, empleando el conocimiento, herramientas, estrategias y medidas de manejo que contribuyan a lograr la sustentabilidad, reducir los efectos de la pandemia, atendiendo también retos sociales por los grupos implicados en la actividad y conservar los impactos de la actividad en la consecución de los objetivos de la agenda 2030 (García, et al. 2014; FAO 2018).

El apoyo gubernamental a la pesca en México ha disminuido en términos reales en los últimos sexenios, y los recursos son insuficientes. Subestimando su potencial como fuente de alimentación y contribución a la seguridad alimentaria. El reto primordial para mejorar el bienestar es la dispersión geográfica de comunidades pesqueras, alejadas incluso de centros urbanos y, en condiciones de rezago en infraestructura y acceso a servicios básicos como salud, educación, agua y drenaje (Marín-Monroy y Ojeda-Ruiz, 2016; SAGARPA, 2018, Inteligencia Pública, EDF, 2019). Condiciones que destacan su vulnerabilidad social y económica, que ante la pandemia, se han incrementado; debido a medidas de contención y aislamiento que reducen las actividades productivas, y alteran los mercados, afectando primordialmente a productores primarios (Bennett, et al. 2020).

La Bahía de La Paz es el ecosistema marino estuarino más grande de la parte sur de la península de Baja California, se localiza entre las coordenadas 24°07' y 24°21' N, 110°17' y



110°40' O (Fig. 1), justo por encima del Trópico de Cáncer. Consiste en un cuerpo de agua semi protegido ubicado en el litoral occidental del Golfo de California. Cubre aproximadamente 2,635 km² y está limitada al Oeste y Sur por la península de Baja California y al Este por las islas Espíritu Santo y La Partida. Tiene comunicación con el Golfo de California a través de la boca (al noreste de la bahía) y a través del canal San Lorenzo (entre Isla Espíritu Santo y Punta el Coyote). Se conecta al Sur con la ensenada de La Paz (24°10' y 24°06' N, 110°19' y 110°26' O), un cuerpo lagunar costero y somero de 1 km de extensión que está separado de la bahía por El Mogote, una barrera formada por sedimentos de tipo arenoso derivados del transporte litoral. En el interior de la bahía se presentan 3 esteros: Balandra, Enfermería y Zacatecas, con presencia de vegetación de manglar (Cruz-Orozco, et al. 1996; González-Acosta, et al. 2018).

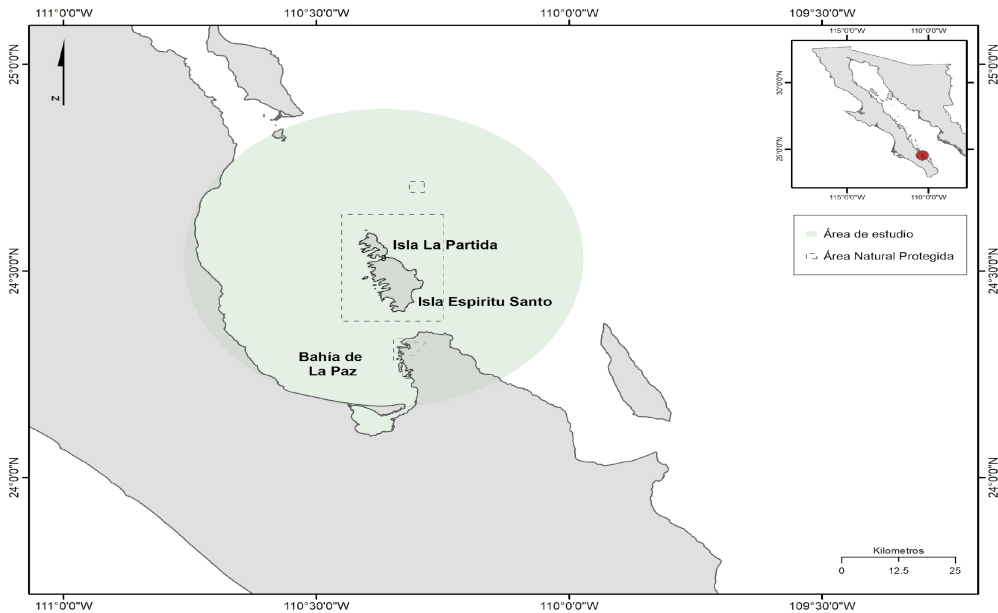


Figura 1. Zona de estudio delimitada dentro de la Bahía de la Paz, incluyendo la Ensenada del mismo nombre.

*Modificada de Hiraes-Cota (2022)



Con la finalidad de establecer una línea base socioeconómica y de tendencias de producción pesquera y acuícola de la Bahía se desarrolló un análisis de los avisos de arribo de 2006 al 2021. Con la información proporcionada por CONAPESCA a través de solicitud formal de acceso a la información pública, se integró una base de datos en Excel; para su análisis se tomaron los siguientes campos: entidad federativa, fecha, sitio de desembarque, zona de captura, especie nombre general, especie nombre científico, familia, género, peso captura (kg), precio del producto (\$/kg) y valor del producto.

Entre los resultados destaca que la producción anual registró su mínimo en 2007 con poco más de 100 toneladas y un máximo en 2020 con cerca de 600. En la serie de capturas totales por año se observan patrones oscilatorios con tendencia a la alza, en procesos multianuales de 4 a 6 años (figura 1). El valor medio anual de captura para el periodo es de 400 toneladas, mientras que el valor promedio anual es de 9 millones de pesos a precio de píce de playa. Destaca el valor alcanzado de la producción del 2021 de 25 millones.

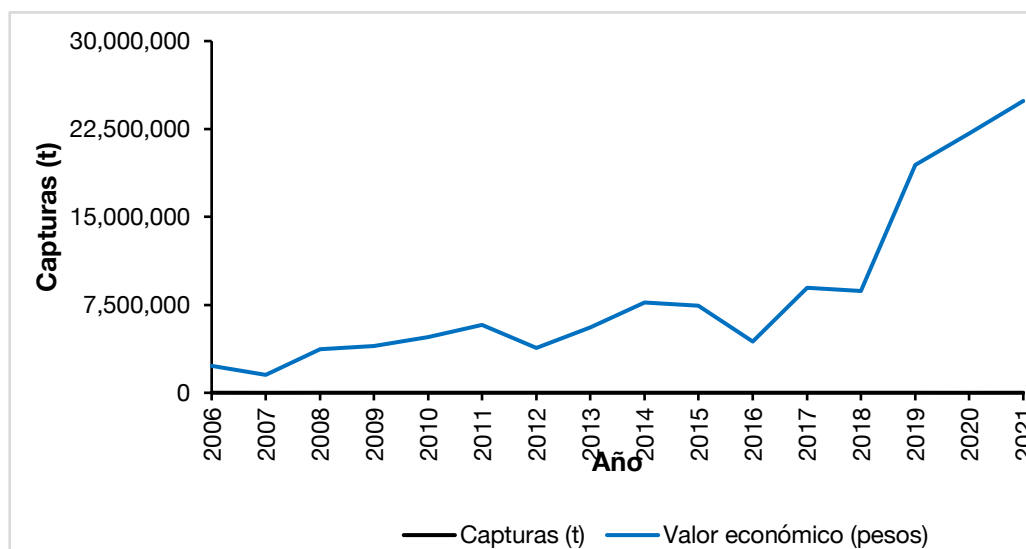


Figura 1. Capturas y su valor económico a píce de playa, de acuerdo con avisos de arribo de 2006 al 2021.



Si bien la pesca mantiene registros de captura todos los meses, la mayor producción se da en los meses de abril a agosto. Se identificaron 13 pesquerías y se estimó su importancia relativa utilizando el índice propuesto por Ojeda y Ramírez (2012), con lo que se establece la preponderancia de la pesquería de escama sobre todas las demás, seguida en orden por la de almejas, tiburones y rayas, callo de hacha, pepino de mar, calamar y camarón. En estas pesquerías se concentra más del 90% de la producción y del 92% del valor de la misma. Con pequeñas aportaciones aparecen la pesquería de langosta, ostión y erizo. Cabe señalar que la pesca de pepino de mar y de erizo no es común, sin embargo, aparecen capturas importantes en los años 2020-2021, y sin tener volúmenes de extracción grandes, su valor económico realza su posicionamiento en la actividad.

Tabla 1. Índice de importancia relativa a las pesquerías identificadas en Bahía de la Paz de 2006 al 2021.

Pesquería	Captura	Valor	Avisos	IIR
Escama	61.21%	77.61%	76.65%	215.47%
Almejas	22.21%	8.05%	9.81%	40.07%
Tiburones y rayas	5.18%	3.23%	3.85%	12.26%
Callo de hacha	3.27%	5.94%	2.63%	11.84%
Otras especies	2.07%	1.10%	4.48%	7.65%
Pepino de mar	2.05%	1.12%	0.63%	3.80%
Calamar	2.44%	0.43%	0.19%	3.06%
Camarón	0.65%	1.11%	0.44%	2.20%
Jaiba	0.34%	0.50%	0.60%	1.44%
Langosta	0.09%	0.53%	0.31%	0.93%
Pulpo	0.21%	0.32%	0.31%	0.84%
Ostión	0.17%	0.05%	0.02%	0.24%
Erizo	0.08%	0.01%	0.04%	0.13%



Túridos	0.01%	0.01%	0.05%	0.07%
---------	-------	-------	-------	-------

En cuanto a la distribución espacial de las capturas el atlas de localidades pesqueras marca para la zona más de 40 dentro del área de estudio. Sin embargo, el 90% de las capturas del periodo analizado proceden de Bahía de La Paz, Isla Espíritu Santo, San Juan de la Costa, El Coyote, Punta Mechudo y Canal de San Lorenzo en orden de importancia.

En cuanto a la aportación por especies, las capturas acumuladas establecen que las 10 especies en nombre común más importantes son almeja chocolata, cochito, cabrilla, macabi, huachinango, pierna, jurel, pepino de mar y callo de hacha.

La alternativa a la actividad pesquera para la producción de mariscos, principalmente camarones y moluscos, ha sido la acuicultura; en donde es reconocido que en el Noroeste del país la camaronicultura ha sobrepasado a la producción pesquera (CONAPESCA, 2019). Según datos del INEGI (Censos Económicos, 2019), a nivel nacional el Municipio de La Paz figura en los Municipios que generaron mayor valor agregado en la Acuicultura (posición 2) y con mayor participación en personal ocupado en la Acuicultura (posición 14). De igual manera, en el estado de Baja California Sur se ha impulsado el cultivo de moluscos bivalvos, principalmente ostión (Plan Estatal de Desarrollo BCS, 2021).

En lo que respecta al aporte de la Acuicultura para la seguridad alimentaria en la región, esta ha contribuido de manera indirecta y directa. Por un lado, el desarrollo de la camaronicultura en el Municipio de La Paz ha aportado a la generación de empleos, asegurando el poder adquisitivo de las familias que dependen de la actividad; y de manera directa al abasto de productos frescos en los comercios locales y restaurantes. Para el desarrollo de esta actividad productiva la academia local (CIBNOR), ha contribuido al desarrollo de investigaciones dirigidas a resolver problemáticas relacionadas con Nutrición, Sanidad, Genética y Genómica, Fisiología y Reproducción (Pérez-Enríquez, et al. 2016). Todo esto, en una estrecha relación con las empresas productoras de larvas y granjas en el Noroeste del país, a través de servicios especializados y recursos económicos de Fondos Nacionales de Innovación.



El cultivo de peces en La Paz se ha intensificado en la última década, debido al gran interés de empresas instaladas, como Kampachi Farms México, Omega Azul y Earth Ocean Farm (EOF). Las dos primeras dedicadas al cultivo de Jurel Pez Fuerte. Kampachi trabaja con un sistema de cultivo cerrado en estrecha relación con el CIBNOR (Comitán. Área reproductiva) y la UABCS (Pichilingue. Cultivo larval y pre-engorda), para finalmente crecer hasta talla comercial en jaulas flotantes (instalaciones en San Juan de la Costa). El producto es colocado a nivel regional, nacional e internacional, llegando a las 348 toneladas en el 2021. EOF cultiva principalmente totoaba y huachinango, en instalaciones propias ubicadas en Pichilingue para su reproducción y producción de juveniles, creciendo en jaulas hasta la etapa adulta en San Juan de la Costa. El producto es colocado a nivel regional y nacional, logrando para el caso de la totoaba el permiso para exportación de este recurso protegido a partir del 2023. La academia, (ha contribuido al estudio de aspectos en tecnologías de cultivo (Castro Collins, 2015; Barbosa Romo, 2019) reproductivos, desarrollo larval (Burgoin Cota M., 2015; Quiñones-Arreola, et al. 2015; Teles, et al. 2017; Cruz Cruz, 2019; Serrano-Pinto, et al. 2020), tratamientos y enfermedades parasitarias (Figueroa Espinoza, 2019; Valles-Vega, et al. 2019), aspectos nutricionales (Benítez-Hernández, et al. 2017) y aspectos de genética poblacional (García López, 2020) de jurel pez fuerte, en tanto que para la totoaba, la UABC y el CIBNOR han desarrollado marcadores moleculares para el seguimiento de pedigrís y la búsqueda de marcadores para trazabilidad. Importante señalar que ligado a los Programas Nacionales Estratégicos (PRONACE) en la temática de Seguridad Alimentaria, el estado de BCS cuenta con dos proyectos recién aprobados al CIBNOR, uno destinado al desarrollo de Comedores periurbanos basados en la producción de un sistema acuapónico acoplado con cultivo de tilapia y hortalizas; así como también un proyecto para el desarrollo de semilla del pez robalo para abastecer los cultivos en comunidades ribereñas del Pacífico. El primero, es un proyecto denominado “Sistema agroa-acuícola integrado sostenible e incluyente para comedores comunitarios en zonas urbanas y periurbanas: “un nuevo modelo para lograr la soberanía alimentaria en México”, financiado por CONACyT. Este proyecto atiende más allá del terreno de la seguridad alimentaria, el tema de la soberanía alimentaria, entendiéndose como el derecho que tienen todos los seres humanos a producir y consumir alimentos nutritivos que van de acuerdo con sus costumbres y culturas. Este proyecto tiene como



objetivo general, incidir en la soberanía alimentaria, la salud y el bienestar en comunidades urbanas y peri-urbanas a través de la transferencia tecnológica y apropiación social de un sistema agroacuícola integrado incluyente y sostenible en comedores comunitarios familiares. El proyecto se encuentra en su FASE II (transferencia y apropiación social de la tecnología) por parte de diferentes actores sociales (centros de colaboración alimentaria y centros comunitarios) donde el acceso a alimentos nutritivos es limitado debido a su disponibilidad física y/o precio (modelo de proximidad alimentaria). Es por esto, que al transferir una tecnología donde la base es el reciclaje del agua y de los residuos en un sistema agroacuícola, se pueden generar diferentes productos que puedan atender a las demandas particulares de ciertas comunidades, de acuerdo con sus hábitos alimenticios. Con el proyecto se busca incrementar el acceso a alimentos que contribuyan con el consumo de proteína y/o vegetales, tal como lo estipula la OMS.

El caso del cultivo de moluscos merece una mención especial, ya que tanto el Plan de Desarrollo Nacional 2018-2024, como el Plan de Desarrollo Estatal BCS 2021-2024 lo plantean como la actividad acuícola que por su baja tecnificación y menores costos podría detonar la producción de recursos marinos en las comunidades ribereñas, propiciando la reconversión productiva de la pesquera a la acuícola contribuyendo a la generación de empleos y seguridad alimentaria. Actualmente el cultivo de ostión japonés representa el recurso y tecnología mas desarrollado, derivada del conocimiento que se tiene sobre su reproducción, producción de semilla y artes de cultivo en campo. A nivel regional, en el Municipio de La Paz, sobresale el desarrollo de tres empresas: Sol Azul, Acuicultura Robles y Mariscos Selectos (Marsel), que se han dedicado a la producción de semilla de ostión japonés. De igual manera, es importante mencionar el papel que el CIBNOR ha tenido para el desarrollo de la tecnología, en específico la conformación de un pie de cría, mejoramiento genético y producción de organismos triploides. Actualmente, los esfuerzos del Gobierno del Estado de BCS con la UABCS, han permitido la producción de semilla para contribuir al abastecimiento para las empresas mencionadas, que queda aún insatisfecho. Igualmente, el CIBNOR desde el 2019 se encuentra produciendo semilla triploide de ostión que es cultivada exitosamente por comunidades ribereñas de Bahía Magdalena y Santo Domingo, quedando pendiente para el ciclo 2022-2023 la evaluación de su desempeño en el campo en los lugares mencionados así como en la Laguna Ojo de Liebre. Cabe



resaltar que el ostión japonés es una especie introducida, por lo que una de las prioridades ha sido desarrollar el cultivo de especies nativas como lo son el callo de hacha, almeja mano de león, almeja Catarina, almeja chocolata, almeja generosa, ostión de piedra, entre otras. En la Bahía de La Paz, la ONG Noroeste Sustentable (NOS) en conjunto con la Organización de Pescadores Rescatando La Ensenada (OPRE) que pertenecen a la comunidad del Manglito, representan un modelo ejemplar para la producción de bivalvos. Desde el 2012 han realizado esfuerzos para el cultivo de callo de hacha y almeja Catarina, en asociación con los laboratorios locales de producción de semilla, además de estudios ambientales y ecológicos en la Ensenada de La Paz en conjunto con el CICIMAR, la UABCS y el CIBNOR, (García- Corona, 2014; Priego- Macías, 2014; Hernández- Castro, 2017; Sepúlveda Villarraga, 2018; Del Pino Machado, 2019; Cruz Escalona, *et al.* 2021; Leyva- Valencia, *et al.* 2021; Moreno- Dávila, *et al.*, 2021). Se hace relevante, el incrementar los esfuerzos conjuntos de NOS, OPRE con las instituciones académicas (UABCS, CICIMAR, CIBNOR) para aportar al desarrollo del cultivo de moluscos bivalvos, considerando no solamente el abastecimiento y evaluación de semilla diploide y triploide, crecimiento en campo, aspectos ambientales, sanitarios y bioeconómicos; sino también el aprovechamiento integral del producto y sus derivados como lo son los “desperdicios” orgánicos que actualmente son desechados en la misma ensenada, pero que pueden ser una fuente de valor agregado a la venta del músculo a través del procesamiento de vísceras como subproductos procesados para quedar enriquecidos con lípidos ricos en omega 3, con el potencial uso para gallinas que produzcan huevos con más pigmentos y mas omega 3 (Toyes et al., 2018). Otros desperdicios que pueden ser procesados para incrementar el valor agregado de los moluscos, son las conchas, que se pueden moler para su uso en construcción de pisos o mosaicos, o para compactación de terracería para lo cual ya hay una experiencia anterior con el uso de concha de almeja Catarina (Trinidad, 2005).

Es importante entender que en términos de seguridad alimentaria, mas allá de las investigaciones propuestas y en desarrollo, es importante tener un diagnóstico mas real de lo que los paceños están consumiendo para cumplir sus necesidades alimentarias en términos de productos acuáticos. Por decir, abordar la seguridad alimentaria a nivel de Bahía de La Paz, recabando información entre pescadores y acuicultores para conocer su producción (ej. cuanto



pescan al día). Entonces, una vez definido lo que se captura por cooperativa, colonia, comunidad; determinar cuánto es destinado para autoconsumo o consumo familiar, y así definir si existen patrones en donde es mayor la dependencia por el producto marino en función de su cercanía e influencia de otras fuentes de alimento (urbanización).

Referencias

- Armenta-Cisneros, M., Ojeda-Ruiz, M. A., Marín-Monroy, E. A., & Flores-Irigoyen, A. (2021). Opportunities to improve sustainability of a Marine Protected Area: Small-scale fishing in Loreto, Baja California Sur, México. *Regional Studies in Marine Science*, 45, 101852.
- Arreguín-Sánchez, F. (2006). Pesquerías de México. En: Pesca, Acuicultura e Investigación en México, Comisión de Pesca, México, 384 pp.
- Barbosa Romo, B.A. 2019. Recuperación de nitrógeno y fósforo por la macroalga *Ulva lactuca* en un sistema acuícola de recirculación (SAR) integrado con jurel *Seriola rivoliana*. Maestría en Ciencias en el Uso, Manejo y Preservación de los Recursos Naturales Orientación Acuicultura, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C., La Paz, Baja California Sur, México, 85 pp.
- Bennett, N. J., Finkbeiner, E. M., Ban, N. C., Belhabib, D., Jupiter, S. D., Kittinger, J. N., ... & Christie, P. (2020). The COVID-19 pandemic, small-scale fisheries and coastal fishing communities. *Coastal Management*, 48(4), 336-347.
- Benitez-Hernández, A, S.P.L. Jiménez-Bárceñas, E.Y. Sánchez-Gutiérrez, J.C. Pérez, D. Tovar-Ramírez, E. Palacios, R. Civera-Cerecedo, 2018. Use of marine by-product meals in diets for juvenile longfin yellowtail *Seriola rivoliana*. *Aquaculture Nutrition*, 24, 562-570. DOI: 10.1111/anu.12588
- Burgoin Cota, M. 2015. Estudio de la incorporación de la levadura viva *Debaryomyces hansenii* a través del rotífero *Brachionus rotundiformis* durante los primeros días de desarrollo del jurel *Seriola rivoliana*. Maestría en Ciencias en el Uso, Manejo y Preservación de los Recursos Naturales Orientación Acuicultura, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C., La Paz, Baja California Sur, México, 87 pp.



- Castro Collins, J.R. 2015. Modelación de flujo de agua en un sistema de cultivo larvario de peces marinos. Maestría en Ciencias en Manejo de Recursos Marinos, Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, La Paz, Baja California Sur, México, 92pp.
- COBI, 2021. Las voces de la costa en la pandemia por COVID-19: Retos y soluciones de la pesca de pequeña escala. Comunidad, Biodiversidad y Desarrollo, A.C. www.cobi.org.mx
- Colburn, L. L., Jepson, M., Weng, C., Seara, T., Weiss, J., & Hare, J. A. (2016). Indicators of climate change and social vulnerability in fishing dependent communities along the Eastern and Gulf Coasts of the United States. *Marine Policy*, 74, 323-333.
- CONAPESCA (2018). Anuario Estadístico de Pesca. México
- CONAPESCA, 2019. Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca 2019. CONAPESCA. 290 pp.
- Censos Económicos (2019). Pesca y acuicultura : Censos Económicos 2019 / Instituto Nacional de Estadística y Geografía.-- México : INEGI, c2021. vii, 58 p.
- Cruz Cruz, I. 2019. Evaluación de Microalgas endémicas para el cultivo y enriquecimiento de presas vivas y su aplicación en la primera alimentación de *Seriola rivoliana*. Doctorado en Ciencias en Uso, Manejo y Preservación de los Recursos Naturales Orientación en Acuicultura. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. La Paz, Baja California Sur, México, 70pp.
- Cruz Escalona, V.H., M. Muñoz-Ochoa, S. Ramírez- Luna, R.N. Águila-Ramírez. 2021. Ascidas invasoras ¿Un problema ambiental o una ventana de oportunidades? *Temas de Ciencia y Tecnología*. Año 25, No.75 Septiembre - Diciembre 2021.
- Cruz–Orozco, R., C. Martínez–Noriega & A. Mendoza–Maravilla. 1996. Batimetría y sedimentos de la Bahía de La Paz, B.C.S., México. *Oceánides* 11: 21–27.
- Del Pino Machado, A. 2019. Modelado del nicho ecológico de *Atrina maura*, *Atrina tuberculosa* y *Pinna rugosa* (Bivalvia: Pinnidae) en La Laguna de La Paz, B.C.S., México. Maestría en Ciencias en el Manejo de Recursos Marinos, Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, La Paz, Baja California Sur, México, 83 pp.
- EDF, 2021. Cambio climático en México: Recomendaciones de política pública para la adaptación y resiliencia del sector pesquero y acuícola. 78p. México.



- FAO, 2016. El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2016. Contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición para todos. Roma. 224 pp.
- FAO, 2018. El estado mundial de la pesca y la acuicultura. Roma. 250p.
- FAO, 2020. El estado mundial de la pesca y la acuicultura. Roma.
- Figueroa Espinoza, A. 2019. Desarrollo y caracterización de nano-portadores lipídicos cargados con praziquantel para su potencial uso como control de *Neobenedenia sp.* en *Seriola rivoliana*. Maestría en Ciencias en el Uso, Manejo y Preservación de los Recursos Naturales orientación Biotecnología, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C., La Paz, Baja California Sur, México, 43pp.
- García, S., Rice, J., Charles, A. (Eds.), 2014. Governance for Marine Fisheries and Biodiversity Conservation. Interaction and Coevolution. Wiley-Blackwell.
- García – Corona, J.L: 2014. Dinámica anual de la estrategia, esfuerzo reproductivo y calidad ovocitaria del mejillón *Modiolus capax* (bivalvia: mytilidae; conrad, 1837), en la Bahía de La Paz, B.C.S. México. Tesis Licenciatura. UABCS. 128 pp.
- García López, K.B. 2020. Estructura genética poblacional del jurel (*Seriola rivoliana* Valenciennes 1833) en el Pacífico mediante el uso de microsatélites. Maestría en Ciencias en el Uso, Manejo y Preservación de los Recursos Naturales, Orientación en Acuicultura, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C., La Paz, Baja California Sur, México, 72pp.
- González-Acosta, A. F., Balart, E. F., Ruiz-Campos, G., Espinosa-Pérez, H., Cruz-Escalona, V.H., Hernández-López, A. (2018) Revista Mexicana de Biodiversidad 89: 705 - 740 <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2018.3.2145>
- Gordillo, Gustavo, Méndez-Jerónimo, Obed. 2013. Seguridad y Soberanía Alimentaria. FAO. 45 pp.
- Hernández-Castro, J. E. 2017. Dinoflagelados y toxinas lipofílicas en bancos naturales de bivalvos al sur de la Bahía de La Paz, B. C. S., México. Maestría en Ciencias en el Manejo de Recursos Marinos, Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, La Paz, Baja California Sur, México.
- Hirales-Cota, R. (2022). Pesquerías y operación de flotas ribereñas en Isla Espíritu Santo y zonas aledañas, B.C.S. Tesis de Maestría, Universidad Autónoma de Baja California Sur.



- Inteligencia Pública, EDF de México. 2019. Impacto Social de la Pesca Ribereña en México: Propuestas para impulsar el bienestar social en el sector pesquero. CDMX: EDF de México.
- Leyva- Valencia, I., J.E. Hernández Castro, C.J. Band Schmidt, A.D. Turner, A.O. Neill, E.J. Nuñez- Vazquéz, D.J. López- Cortés, J.J. Bustillos- Guzmán y F.E. Hernández- Sandoval. 2021. Lipophilic toxins in wild bivalves from the Southern Gulf of California, Mexico. *Mar. Drugs* 2021, 19, 99. <https://doi.org/10.3390/md19020099>.
- Marín-Monroy E. & Ojeda-Ruiz, M.A. 2016. The role of socioeconomic disaggregated indicators for fisheries management decisions: The case of Magdalena-Almejas Bay, BCS. Mexico. *Fisheries Research* 177, 116–123.
- Moreno Dávila, B., J. Gomez-Gutierrez, T. Alcoverro, S. Ramírez-Luna, C. Sanchez, E. F. Balart, L. Huato-Soberanis. 2021. Mass mortality of pen shell *Atrina maura* (Bivalvia: Pinnidae) due to abrupt population increase of tunicate (*Distaplia* sp.) in a subtropical bay, Mexico. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 260 (2021) 107493.
- 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.
- Munguía-Vega A, Terrazas-Tapia R, Domínguez-Contreras JF, Reyna-Fabian M, Zapata Morales P. 2022. DNA barcoding reveals global and local influences on patterns of mislabeling and substitution in the trade of fish in Mexico. *PLoS ONE* 17(4).
- Plan Estatal de Desarrollo Baja California Sur 2021-2027. 2021. Gobierno del Estado de Baja California Sur.
- Pérez-Enríquez R., H. Acosta-Salmón, F. Arcos-Ortega, F. Ascencio, A.I. Campa-Córdova, R. Campos-Ramos, R. Civera-Cerecedo, P. Cruz-Hernández, A. Hernández-Llamas, A.M. Ibarra-Humphries, J. M. Mazón-Suástegui, C.H. Mejía-Ruiz, L. Mercier, H. Nolasco-Soria, E. Palacios-Mechetnov, I. S. Racotta, E. Romero-Vivas, R. Vázquez-Juárez, H.
- Villarreal-Colmenares. 2016 Reseña histórica y académica del cultivo de camarón en el CIBNOR. *Recursos Naturales y Sociedad*, 2016. Vol. 2 (3): 9-34.
- Priego – Macías J.J. 2014. Variación espacio-temporal de la captación de semilla de especies de la Familia Pinnidae en la Ensenada de La Paz, B.C.S., México. Maestría en Ciencias en el



- Manejo de Recursos Marinos, Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, La Paz, Baja California Sur, México 57 pp
- Quiñones-Arreola M., G.F. Arcos-Ortega, V. Gracia-López, R. Casillas-Hernández, C. Weirich, T. Morris, M. Díaz-Tenorio, C. Ibarra-Gámez. 2015. Reproductive broodstock performance and egg quality of wild-caught and first generation domesticated *Seriola rivoliana* reared under same culture conditions. Latin American journal of Aquatic Research. 43 (5): 953-962. DOI: 10.3856/vol43-issue5-fulltext-15
- Ojeda Ruiz de la Peña, Miguel A., & Ramírez Rodríguez, Mauricio. (2012). Interacciones de pesquerías ribereñas en Bahía Magdalena-Almejas, Baja California Sur. *Región y sociedad*, 24(53), 189-204.
- Reyes, S. Palacios. E. 2022 Incremento nutricional de HUFA omega-3 en la acuicultura intensiva de *Oreochromis niloticus*, usando subproductos marinos. XXI Semana de Posgrado, La Paz, BCS. 25-29 de abril del 2022.
- SAGARPA (2018). Actividad pesquera en Baja California Sur. <https://www.gob.mx/agricultura/bajacaliforniasur/articulos/actividad-pesquera-en-baja-california-sur?idiom=es>
- Sepúlveda Villarraga M. 2018 Dinoflagelados potencialmente tóxicos asociados a macroalgas en la Bahía de La Paz. B.C.S. Maestría en Ciencias en el Manejo de Recursos Marinos, Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, La Paz, Baja California Sur, México
- Serrano-Pinto V, B. Bernay, M. Moreno-Legorreta, A. Ortega-Rubio, M. Maldonado-García. 2020. Egg proteomic characterization of *Seriola rivoliana* in captivity. Latin American Journal of Aquatic Research. 48 (5): 877-885. DOI: 10.3856/vol48-issue5-fulltext-2385
- Teles A., J. Salas-Leiva, C.A. Álvarez-González, E. Gisbert, L. Ibarra-Castro, J.C. Pérez-Urbiola, D. Tovar-Ramírez. 2017. Histological study of the gastrointestinal tract in longfin yellowtail (*Seriola rivoliana*) larvae. Fish Physiology and Biochemistry, 43: 1613-1628. DOI 10.1007/s10695-017-0397-5



Toyes-Vargas, E., Ortega, R., Espinoza, J.L., Arellano, M., Civera-Cerecedo, R., Palacios, E. Effect of marine by-product meals on hen egg production parameters, yolk lipid composition and sensory quality. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 102:462-473. 2018. DOI: 10.1111/jpn.12769

Trinidad Silva Alfredo, 2005. Uso Socioambiental de la Concha de Almeja Catarina (*Argopecten circularis*) en la Fabricación de Mosaicos. Tesis de Maestría en Economía del Medio Ambiente y Recursos Naturales, UABCS.

Naciones Unidas. 2015. Objetivos del desarrollo sostenible. www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible

Valles-Vega I, F. Ascencio, T. Sicard-González, C. Angulo, E.J. Fajer-Avila, R.B. Inohuye-Rivera, J.C. Pérez-Urbiola. 2019. Effects of temperatura on the life cycle of *Neobenedenia sp.* (Monogenea: Capsalidae) from *Seriola rivoliana* (Almaco Jack) in Bahía de La Paz, BCS Mexico. *Parasitology Research*, 118: 3267-3277.