Experiencias de trabajo transdisciplinar en el análisis de la sostenibilidad de la acuicultura en el Golfo de Nicoya, Costa Rica

Ana Robles Herrera 1, Ángel Herrera Ulloa 2, Rudi Radrrigan 3, Tomáz Guzmán

Universidad Nacional de Costa Rica

[anaeugenia.roblesherrera@gmail.com](mailto:anaeugenia.roblesherrera@gmail.com), [angel.herrera.ulloa@una.ac.cr](mailto:angel.herrera.ulloa@una.ac.cr), [rradriga@gmail.com , tjguzman@itcr.ac.cr](mailto:rradriga@gmail.com%20,%20tjguzman@itcr.ac.cr)

Resumen - La acuacultura se desarrolla en el Golfo de Nicoya (GN) desde 1975. Actualmente se produce camarón, ostra y pargo siendo actividades que dinamizan la economía local. Según organizaciones nacionales e internacionales la acuacultura representa un potencial de desarrollo sostenible. Para lograr este objetivo es necesario diseñar una estrategia de gestión integral para el desarrollo acuícola basadas en el contexto regional. Este trabajo realiza un diagnóstico comprensivo de la acuicultura en el GN, considerando productores, instituciones involucradas, ecosistema empresarial. Se analiza la sostenibilidad vista desde la las dimensiones técnica, económica, social, ambiental y administrativo legal. Se hace un abordaje transdisciplinar con la participación de investigadores de las áreas de ciencias biológicas, ingeniería industrial, trabajo social y administración. Se realizó un estudio con enfoque mixto de alcance mixto. Se utilizaron diversos instrumentos cualitativos y cuantitativos para la toma de datos de campo. La experiencia genera importantes aprendizajes para el abordaje transdisciplinar de la investigación que permita la vinculación con el medio.

El Resumen debe ser de aproximadamente 120 a 150 palabras.

**Palabras Claves – Diagnóstico de sostenibilidad, Gestión Integral, Indicadores de sostenibilidad, Patrones de sostenibilidad, Sistema de producción acuícola.**

# introducción

La pesca y la acuacultura contribuyen de manera significativa a la seguridad alimentaria a nivel global. En los últimos años, el consumo per cápita de pescado ha venido incrementando y se estima que para el 2030 alcance los 21,5 kg [1]. Es por esto que la actividad acuícola cobra relevancia al tratarse de una alternativa que responde al objetivo de eliminar el hambre mundial [2]. De manera paralela se ha visto un incremento en la producción acuícola a lo largo del globo [1]. La actividad cobra relevancia en la economía mundial, al tratarse de un recurso disponible como fuente de alimento humano de alta calidad nutricional, así como proteína para piensos; su capacidad de formar encadenamientos productivos y generación de empleo [3].

Con fundamento en los planteamientos de la FAO, el Gobierno de Costa Rica, en el año 2018, propone el “Plan Estratégico de la Acuacultura en Costa Rica” [4]. En este articula la administración de los sistemas acuícolas e integra la gestión gubernamental para la promoción y fortalecimiento de la actividad en el periodo 2019 al 2022. Propone la promoción de encadenamientos productivos para la generación de valor agregado del producto; integración del sector académico como propulsor del desarrollo productivo y generación de investigación; mejorar la capacidad tecnológica del sistema; establecimiento de sistemas de manejo sostenible; implementación del enfoque ecosistémico en sistemas acuícolas; y el ordenamiento territorial. Este conjunto de estrategias establecen el marco nacional para la gestión del recurso acuícola [4].

El Golfo de Nicoya (GN), contribuye a este sistema productivo, aportando la mayor parte de los productores a nivel nacional [5]. Su producción abastece el mercado local y nacional de mariscos, impactando principalmente el sector turístico nacional [6].

Considerando el escenario expuesto, si bien, la acuacultura tiene un gran potencial de convertirse en un motor que dinamice la economía local en el GN de manera social y ambientalmente sostenible [4]; la falta de información, los problemas de gestión y la falta de integración del sector y las instituciones y agrupaciones involucradas limita este potencial [7].

Por lo anterior es necesario analizar el estado actual de la sostenibilidad multidimensional de la actividad acuícola para generar una estrategia integrada de gestión que sea medible en el tiempo [4]. Este trabajo presenta la experiencia transdisciplinar del diagnóstico situaciónal de la acuicultura del GN.

# descripción del estudio

El estudio se realizará en el sector acuícola ubicado en el Golfo de Nicoya Costa Rica. Este incluye alrededor de 126 fincas productoras de *Litopenaeus vannamei* (Camarón blanco), *Crassostrea gigas* (Ostra japonesa) y *Lutjanus guttatus* (Pargo manchado). En la **Figura 1 y 2.** se muestran la distribución de fincas acuícolas en el GN.

Se realizará un estudio descriptivo de corte transversal multidimensional empleando una metodología mixta en el cual se determinará el estado actual en términos se sostenibilidad multidimensional del sector acuícola en el GN. Se considerará como unidad de estudio el Golfo de Nicoya. Se integrará la información proveniente de fincas productoras, actores involucradas y poblados aledaños.

## Equipo de trabajo

Se realiza un trabajo interinstitucional que parte un proyecto de tesis de doctorado del Programa de Doctorado en Ciencias Naturales para el Desarrollo (DOCINADE), conformado por la Universidad Nacional de Costa Rica (UNA), el Instituto Tecnológico Costarricense (TEC) y la Universidad Estatal a Distancia (UNED). El equipo de trabajo estuvo conformado por investigadores, extensionistas y estudiantes de la Universidad Latina de Costa Rica (ULatina). Así mismo se contó con el apoyo del Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura (INCOPESCA) y el Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA).

El equipo de trabajo se muestra en la Fig. 1 y estuvo conformado por representantes de las diferentes instituciones, como se detalla a continuación:

1. Investigador principal: Investigadora de la ULatina y estudiante de DOCINADE. Se encargó de todo el proceso desde el diseño, planificación logística, recabo de información, análisis e integración de los procesos.
2. Equipo asesor: Conformado por tres docentes del DOCINADE que brindaron acompañamiento científico al estudio. Los miembros del equipo responden a las áreas disciplinares de Ingeniería Agronómica, Ciencias Biológicas e Ingeniería Agroindustrial.
3. Equipo social: Conformado por una investigadora y dos estudiantes avanzados de la carrera de Trabajo Social de la Ulatina. Se encargaron del trabajo con las comunidades.
4. Equipo producción: Conformado por 6 miembros investigadores, extensionistas y estudiantes de las escuelas de Ciencias Biológicas, Ingeniería Industrial y Administración de Empresas de la ULatina.

Fig. 1. Esquema de equipo de trabajo en el análisis de sostenibilidad de la acuicultura en el GN.

## Variables de Estudio

Para determinar el estado de sostenibilidad del sector acuícola en el Golfo de Nicoya se definieron cinco dimensiones: Técnica, Económica, Social, Ambiental y Legal. En la Tabla I se presentan los constructos analizados para cada dimensión.

TABLA I

Constructos de estudio por dimensión de sostenibilidad

|  |  |
| --- | --- |
| Dimensión | Constructo |
| Técnica | Ecoeficiencia  Tecnificación |
| Económica | Economía circular  Estructura financiera  Distribución de la riqueza |
| Social | Responsabilidad social  Salud Ocupacional |
| Ambiental | Responsabilidad ambiental  Manejo Agroecológico |
| Administrativa-Legal | Cumplimiento regulatorio  Ecosistema empresarial |

El recabo de información se realizó considerando varias fuentes de información:

1. Información documental: Se hizo una revisión de la documentación publicada y no publicada disponible en las instituciones estatales y gremiales. Esta fue integrada y se construyó una base de datos de las fincas acuícolas.
2. Fincas acuícolas: Se visitaron las unidades de producción y se les aplicó un instrumento de medición. Se realizó un muestreo por oportunidad, buscando muestrear la totalidad de la población. Se muestreo un 60% de las fincas activas. Así mismo se realizaron 4 talleres participativos con los productores.
3. Comunidad: Se visitaron las comunidades aledañas a las unidades acuícolas y se aplicó un instrumento de medición a los pobladores. Se realizó un muestreo por oportunidad, visitando barrios habitacionales de los poblados.
4. Ecosistema empresarial: Se realizaron entrevistas a profundidad de las personas fuertemente vinculadas al ecosistema empresarial de la producción acuícola del GN. Se consideró el sector público, académico, comercial y no gubernamental. Se realizó un muestreo con la técnica bola de nieve.

## Etapas del proceso

El proceso de trabajo transdiciplinar comprendió varias etapas, que se muestran en la Fig. 2 y se detallan a continuación.

1. Diseño: En esta etapa participó el investigador principal y el equipo asesor. Se definen los objetivos de estudio, metodología y etapas del proceso. Esta etapa fue validada por revisores externos del DOCINADE. Así mismo se diseñan los instrumentos de sistematización de la información recabada para su futuro análisis.
2. Planificación: Se realiza la búsqueda del equipo de trabajo coordinando con las escuelas de la ULatina correspondientes. Así mismo se realizan todos los procesos logísticos de programación de giras, coordinación con productores e instituciones.
3. Capacitación: Se realizan capacitaciones al equipo de comunidad y equipo de producción. Estas fueron impartidas por el investigador principal. Se contempló elementos de contextualización geográfico y demográfico del sitio de estudio, problema de estudio, objetivos, logística de trabajo e instrumentos de medición. Esta etapa se realizó una primera fase virtual y una segunda fase in situ, donde se brindó retroalimentación sobre la aplicación de los instrumentos.
4. Recabo de información: Esta etapa se realizó in situ por el investigador principal y los equipos de comunidad y producción. Se utilizaron los instrumentos de medición previamente diseñados. Posteriormente se trasladó la información a los instrumentos de sistematización para su posterior análisis. Se realizaron sesiones de retroalimentación con los investigadores, donde externaron sus experiencias, percepciones y hallazgos principales del proceso. Así mismo, cada uno construyó un diario de campo donde se documentó las apreciaciones del proceso de recabo de información.
5. Análisis: El proceso de análisis se realizó de manera fragmentada por área disciplinar, poniendo énfasis las áreas de interés de su competencia. El equipo comunidad se encargó de analizar los hallazgos encontrados desde una óptica social. El equipo de producción se encargó de analizar el proceso de producción desde una óptica de ciclo de vida y posteriormente desde la óptica ambiental.

El investigador principal se hace cargo de integrar los análisis independientes y obtener conclusiones comprehensivas del diagnóstico de sostenibilidad.

Fig. 2. Etapas del proceso en el análisis de sostenibilidad de la acuicultura en el GN.

# Aprendizajes del proceso

El proceso de trabajo transdisciplinar fue muy enriquecedor para el estudio. Este permitió tener una visión holística del estado de la acuicultura en el GN que lleva a conclusiones integrales de solución de las problemáticas presentes. Permite abordar de manera eficaz las 5 dimensiones del estudio y generar resultados que fortalezcan la toma de decisiones.

Un factor de éxito en el proceso fue el acercamiento a los productores con una óptica objetiva. Esto se debe a que el equipo de trabajo de campo fue conformado por miembros de la ULatina. Esta institución es la primera vez que se introduce en el sector, lo cual generó un ambiente de confianza en los sujetos de estudio para externar abiertamente sus inquietudes y preocupaciones.

Por otro lado, desde el punto de vista de la experiencia de los miembros del equipo, el proceso fue muy enriquecedor. Este permitió eliminar la “*visión de túnel*” disciplinar y ampliar el panorama desde otros campos. Sin embargo, presentó importantes desafíos de articulación, los cuales fueron subsanados en el proceso.

A partir de la experiencia se extraen aprendizajes importantes que deben ser considerados en proyectos futuros:

1. Diseño de proyecto: Este es fundamental para trazar la ruta a seguir a lo largo del proyecto. El problema, los objetivos y la metodología deben estar claramente definidos y validados antes de iniciar el proyecto.
2. Rol del investigador principal: Este papel fue fundamental en el proceso de articulación de todos las etapas y participaciones de los equipos de trabajo. Este debe participar en todas las etapas del proyecto, y mantener una posición de liderazgo y acompañamiento a todos los miembros del equipo.
3. Capacitación: Tanto la capacitación previa como durante las etapas de recabo de información fueron fundamentales para la toma de datos exitosa. Cada uno de los componentes de las capacitaciones considerados son necesarios para tener un abordaje ético y sensible hacia los sujetos de estudio, que lleven a la obtención de información de calidad. Así miso, los equipos requieren acompañamiento y retroalimentación durante la toma de datos. Esto les permite mejorar su técnica de aplicación de instrumentos e interacción con las personas entrevistadas.

Durante el proceso de análisis, se requiere el acompañamiento técnico, que permita una cocreación que resulte en el análisis transdisciplinar.

1. Instrumentos de sistematización: En este tipo de procesos se genera un universo de datos sumamente diverso y grande. El análisis posterior es totalmente dependiente de la sistematización de los datos de manera lógica y estructurada. Para ello es necesario construir los instrumentos con base en los constructos antes de iniciar la colecta de datos.

Así mismo, es importante sistematizar los datos en periodos cortos, lo más cercano posible a las visitas de campo. Esto previene que la información se confunda con otras visitas a campo.

1. Diarios de campo: Esta es una herramienta cualitativa de gran utilidad para documentar percepciones, experiencias, observaciones y otra información no incluida en los instrumentos de medición. El instrumento permite ampliar el contexto y profundizar los análisis posteriores.
2. Reconocimiento: El trabajo transdisciplinar supone la interacción de personas con diversos puntos de vista y competencias académicas distintas. Es importante reconocer estas diferencias y darles un peso equitativo en el trabajo de equipo. Los miembros del equipo deben verse como iguales motivando ambientes de escucha, respeto y cocreación como investigadores.
3. Enfoque social: Finalmente, el estudio no puede perder de vista en enfoque social de la investigación que se realiza. Los miembros del equipo deben sensibilizarse hacia la realidad de las poblaciones con las que están trabajando, las necesidades y las cosmovisiones que esta presenta. Todas las etapas de proceso deben contemplar el contexto socio cultural como punto de partida.

En términos de los productos del estudio, se debe contemplar realizar entregas hacia las poblaciones con las que se está trabajando. Esto genera condiciones de reciprocidad hacia las poblaciones.

# Conclusiones

Los procesos de investigación transdisciplinar son necesarios para análisis comprehensivos en diferentes contextos. Estas estrategias son ideales para lograr una adecuada interacción con el medio que genere productos en respuesta a las necesidades de las poblaciones con las que se trabaja.

Así mismo son procesos muy enriquecedores para los miembros del equipo. Su desarrollo con éxito es dependiente de un proceso de planificación y estructuración de las etapas y roles del proceso. Esto permite un trabajo armónico, integrado y equitativo de los miembros del equipo.

El presente trabajo documenta la experiencia de trabajo trasnsciplinar en contexto de la acuicultura del GN. Se definen las estructuras del equipo de trabajo, los roles y las etapas del proceso.

Algunos factores clave en la investigación transdisciplinar son la planificación y el diseño de proyecto, la definición de roles, la capacitación y sensibilización, la estructuración de los procesos y el enfoque social en cada una de las etapas.

# Desafíos futuros

Este trabajo se centra en las fases de recabo de información y análisis preliminar del diagnóstico de la sostenibilidad de la acuicultura en el GN. En las siguientes etapas se debe realizar la integración de la información, la generación de conclusiones y construcción de una propuesta de gestión integrada para el sector.

Dentro de los productos a generar se deben contemplar devoluciones al sector a través de informes técnicos y material en formatos adecuados para la población receptora.

# Referencias

[1] FAO, *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2022. Hacia la transformación azul [Fisheries and aquaculture state. Toward Blue Economy transformation].* 2022.

[2] FAO, “El estado mundial de la pesca y la acuicuiltura 2018. Cumplir los objetivos de desarrollo sostenible.,” 2018. doi: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

[3] HLPE, “La pesca y la acuicultura sostenibles para la seguridad alimentaria y la nutrición. Un informe del Grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición del Comité de Seguridad Alimentaria Mundial,” 2014. [Online]. Available: http://www.fao.org/3/a-i3844s.pdf

[4] I. Institto Costarricense de Pesca y Acuicultura and Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria (SEPSA), “Plan Estratégico de la Acuicultura en Costa Rica,” 2019. [Online]. Available: https://bg.qianzhan.com/trends/detail/506/191129-6a064341.html

[5] S. Ramírez *et al.*, *Antecedentes y situación actual de la maricultura en Costa Rica, con énfasis en el cultivo de camarón en el Golfo de Nicoya.* Mar Viva, 2023. [Online]. Available: https://marviva.net/wp-content/uploads/2023/03/Maricultura-en-Costa-Rica-DIGITAL-Febrero-2023-final-1.pdf

[6] A. Sánchez, P. Cambronero, and R. Vargas, “Diagnóstico sobre el mercado de la carne de pescado en Costa Rica,” 2016.

[7] Asamblea Legislativa de la República de Costa, *Ley para Regular la Producción de Sal y Camarón de Cultivo en Modalidad Convencional y Orgánica*. 2023.

# Agradecimientos

Se agradece a los miembros de las escuelas de Ciencias Biológicas, Ingeniería Industrial, Administración y Trabajo Social de la Universidad Latina de Costa Rica que participaron de este equipo de trabajo.

.