



I Congreso Internacional de Ciencias Exactas y Naturales

Editado por
Yuri Morales López



Universidad Nacional
Costa Rica, 2019.



Retos de la acuicultura marina litoral: Caso cultivo de ostras en el Golfo de Nicoya, Costa Rica

Rebeca Quesada-Céspedes

rebeca.quesada.cespedes@una.ac.cr

Universidad Nacional
Costa Rica.

Sidey Arias-Valverde

s.sidey@gmail.com

Universidad Nacional
Costa Rica.

Oscar Pacheco-Urpí

opachecou@gmail.com

Universidad Nacional
Costa Rica.

Gerardo Zúñiga-Calero

gerardo.zuniga.calero@una.cr

Universidad Nacional
Costa Rica.

Oscar Pacheco-Prieto

ojpacheco@gmail.com

Universidad Nacional
Costa Rica.

Hannia Vega-Bolaños

hanniavega@gmail.com

Universidad Nacional
Costa Rica.

Emilia Calvo Vargas

ecalvovargas18@gmail.com

Universidad Nacional
Costa Rica.

Karen Berrocal-Artavia

artaviak@gmail.com

Universidad Nacional
Costa Rica.

Resumen

Costa Rica muestra una condición incipiente en el desarrollo de la acuicultura marina, a pesar de los esfuerzos invertidos por más de veinte años. La experiencia en el cultivo de *Crassostrea gigas* alcanzada por comunidades, la institucionalidad pública y ONG's, desde el ámbito social- económico y ambiental, evidencian que el país cuenta con las condiciones idóneas, para direccionar la ostricultura como un nuevo sector socioeconómico con y desde las comunidades marino-costeras del litoral pacífico. El presente trabajo expone los logros obtenidos por comunidades y actores locales; además los retos que ambas partes se han propuesto para hacer de esta actividad una herramienta más que contribuye con la sustentabilidad y empoderamiento de familias y comunidades que actualmente se encuentran en condiciones de pobreza.

Palabras clave: acuicultura; ostras; *Crassostrea gigas*; sustentabilidad; comunidades costeras.

Tema: Gestión y sustentabilidad del territorio y los recursos naturales.

Principal área: Biología

Quesada-Céspedes, R., Arias-Valverde, S., Pacheco-Urpí, O., Zúñiga-Calero, G., Pacheco-Prieto, O., Vega-Bolaños, H., Calvo-Vargas, E. & Berrocal-Artavia, K. (2019). Retos de la acuicultura marina litoral: Caso cultivo de ostras en el Golfo de Nicoya, Costa Rica. En Y. Morales-López (Ed.), *Memorias del I Congreso Internacional de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional, Costa Rica, 2019* (e212, pp. 1-9). Heredia: Universidad Nacional. doi <http://dx.doi.org/10.15359/cicen.1.70>

Abstract

Costa Rica shows an incipient condition in the development of marine aquaculture, despite the efforts invested for more than twenty years. The experience in the cultivation of *Crassostrea gigas* reached by the communities, public institutions and NGOs from the social- economic and environmental, show that the country have the ideal conditions to address the oyster culture as a new socio – economic sector with and from the coastal marine communities from the Pacific littoral. The present work exposes the achievements obtained by the communities and local actors; in addition, the challenges that both parts have proposed to make this activity one more tool that contributes to the sustainability and empowerment of families and communities that are currently living in poverty.

Keywords: aquaculture; oysters; *Crassostrea gigas*; sustainability; coastal communities.

Introducción

La acuicultura está asociada a la *revolución azul* como una estrategia para generar divisas, empleo y cubrir la demanda de proteína animal de la población mundial. Sin embargo, Costa-Pierce (2010) asegura que la acuicultura no logrará cubrir los requerimientos de alimento proveniente del mar debido al limitado nivel de desarrollo que se registra a lo largo del mundo, con excepción de China. La FAO (2014) reportó una producción acuícola de 25 países del todo el mundo superior a las 200.000 toneladas; la proporción de personas que se dedicaban a la pesca pasó de un 83% en 1990 a un 67% en el 2012; mientras que las dedicadas a la acuicultura incrementaron de un 17% al 33%.

La acuicultura de pequeña escala o de escala microempresarial son mecanismos de resiliencia socioambiental impulsada por muchos países del mundo, para la superación de la pobreza, la seguridad alimentaria y mitigación del impacto ambiental en zonas marinos costeras, debido a la dependencia de recursos pequeños cada vez más escasos. Sin embargo, existe un reto mayor asociado a la sostenibilidad de la actividad bajo un esquema de desarrollo social solidario, determinado por la capacidad de carga ecológica de los sistemas naturales, la transferencia de herramientas para una producción y administración socioempresarial eficiente y eficaz, basada en la investigación que estimule la innovación de toda la cadena de valor. Este trabajo presenta la experiencia desarrollada por agrupaciones y familias del litoral Pacífico de Costa Rica, las instituciones públicas y ONGs en el fomento de la ostricultura; los retos asumidos para hacer de esta actividad una herramienta que contribuya en la sustentabilidad y el empoderamiento de comunidades que impulsan su propio desarrollo socioeconómico.

Marco teórico

La FAO y otras organizaciones de repercusión mundial, proponen el fomento de la acuicultura como una herramienta que podría contribuir en alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible de la agenda 2030 planteados por 150 países del mundo donde acordaron invertir esfuerzos para “*poner fin a la pobreza en todas sus formas, poner fin al*



hambre, lograr la seguridad alimentaria, garantizar una vida sana e igualdad entre géneros, ...” (Naciones Unidas, 2016).

El cultivo de moluscos es una actividad de importancia económica y social promovida por varios países del mundo. En el 2014 la producción de bivalvos reportada por Europa fue de 632.000 toneladas; siendo España (223.000 toneladas), Francia (155.000 toneladas) e Italia (111.000 toneladas) los productores mayoritarios; en el continente asiático China registró 12 millones de toneladas, cinco veces más que el resto del mundo; Japón 37 7.000 toneladas seguido de la República de Corea con 347.000 toneladas y Tailandia con 210.000 toneladas. (FAO 2014).

En otro contexto, Hallegatte, Vogt-Schilb, Bangalore y Rozenberg (2017) plantean que las comunidades involucradas en los sistemas de producción de bivalvos se basan generalmente en unidades familiares y de pequeñas empresas, esto visto como un mecanismo de resiliencia social y económica para minimizar las pérdidas de bienestar ante la falta del recurso pesquero como la actividad más inmediata de sostenibilidad económica en muchas comunidades marino-costeras. Pese a ello no se debe olvidar que todo sistema económico social- ambiental tiene una capacidad de carga tope y se requiere incorporar información predictiva en la estrategia de sostenibilidad que modele la respuesta de resiliencia del ecosistema natural y de la comunidad ante una perturbación del punto de equilibrio, que comprometa la sostenibilidad de la actividad productiva; por tanto el monitoreo del desarrollo acuícola asociado a la dinámica socio-ecológica del medio ambiente en uso, basado en la investigación que permita comprender la capacidad de carga de los ecosistemas naturales, fomentar estrategias comerciales y de innovación, darán paso a una actividad sostenible que promoverá el empleo y dinamizará la economía local en las zonas costeras, generando nuevas oportunidades para la gestión integral de comunidades y territorios a lo largo de la cadena de valor, son la base del desafío para la gobernanza de los ecosistemas marinos.

Metodología

Entre el 2015 al 2018 se trabajó con cinco agrupaciones ostrícolas, conformadas por pescadores artesanales y jefas de hogar, residentes de las comunidades de Punta Cuchillo, Isla Cedros, Palito de Isla de Chira, Colorado de Abangares y Costa de Pájaros ubicadas en el Golfo de Nicoya. En esta fase se plantearon mejoras concernientes a la implementación de buenas prácticas para la autosostenibilidad de la unidad ostrícola, basados en la rentabilidad financiera, responsabilidad ambiental y oferta de un producto final con altos estándares de calidad, inocuo y con trazabilidad en el monitoreo del comportamiento del fitoplancton tóxico y nocivo presente en cada lugar donde se ubican las granjas de producción y la determinación de toxinas en carne mediante la prueba ratón bajo un protocolo control certificado por SENASA-LANASEVE- MAG.

Se gestionó el financiamiento del capital semilla para nuevos interesados, mediante la vinculación interinstitucional IMAS-MTSS-PRONAMYPE-DESS- INDER y del sector privado CEMEX, MARVIVA, OSPESCA y el aprendizaje de herramientas básicas sobre la administración, empresariedad, mercadeo y ventas; trabajo asumido por el INA,MTSS, UNA y las agrupaciones, así como el fomento de una estructura interinstitucional con



herramientas que estimulen el posicionamiento de la actividad como una nueva actividad económica; esta gestión ha sido asumida por la UNA, MAG, MINAE (viceministerio de gestión ambiental, SETENA), INCOPECA, IMAS, INDER MTSS-PRONAMYPE y el SBD.

Análisis

Araujo y Guichard 2018 reportan que la insostenibilidad de las finanzas públicas de Costa Rica empeoró bruscamente debido a la crisis financiera mundial. El déficit total fue de -6,2% del PIB, registrado como el peor desempeño en las últimas tres décadas, mientras que el saldo primario fue de -3,1% del PIB. Las repercusiones de esta situación podría declinar la balanza debido al aumento de la población calificada en condición de pobreza y pobreza extrema; por tanto se hace necesario invertir esfuerzos en el fomento de alternativas productivas viables enfocadas en la sostenibilidad ambiental, la seguridad alimentaria y sustentabilidad socioeconómica solidaria de familias, comunidades y territorios; que puedan ser desarrolladas por la población adulta en mayor riesgo; cuya implementación pueda captar mano de obra poco calificada, el capital de inversión e infraestructura sea relativamente bajo comparado a otros desarrollos biotecnológicos-productivos.

El cultivo de moluscos bivalvos es una actividad promovida por la FAO y OSPESCA como una alternativa que puede ser desarrollada por pequeñas empresas familiares, cooperativas o industrias regionales, conformados por una población con limitado conocimiento en su implementación. Sin embargo, la estrategia inicial debe potenciar la sostenibilidad y sustentabilidad para que dicho sector de la población tenga capacidad de resiliencia social y economía, en el mediano y largo plazo. Es necesario que la institucionalidad pública, también desarrolle acciones de respuesta expedita y asertiva haciendo uso del conocimiento colectivo, como la principal herramienta ante la adversidad que enfrenta e innovando con criterios científico-técnicos y legales un proceso de constante mejora.

Los principales ejes (ambiental, económico y social) deben conformar la estrategia de abordaje; sustentado en el aprendizaje de doble vía entre la institucionalidad y las comunidades para cada componente transversal, validando acciones o detectando limitaciones y errores que conllevan a innovar nuevos desarrollos. La figura 1, muestra la estrategia de abordaje realizada por la institucionalidad pública, el sector privado, ONGs y cinco agrupaciones marino-costeras, en el fomento de la ostricultura a pequeña escala en el Golfo de Nicoya, periodo 2015 -2018.



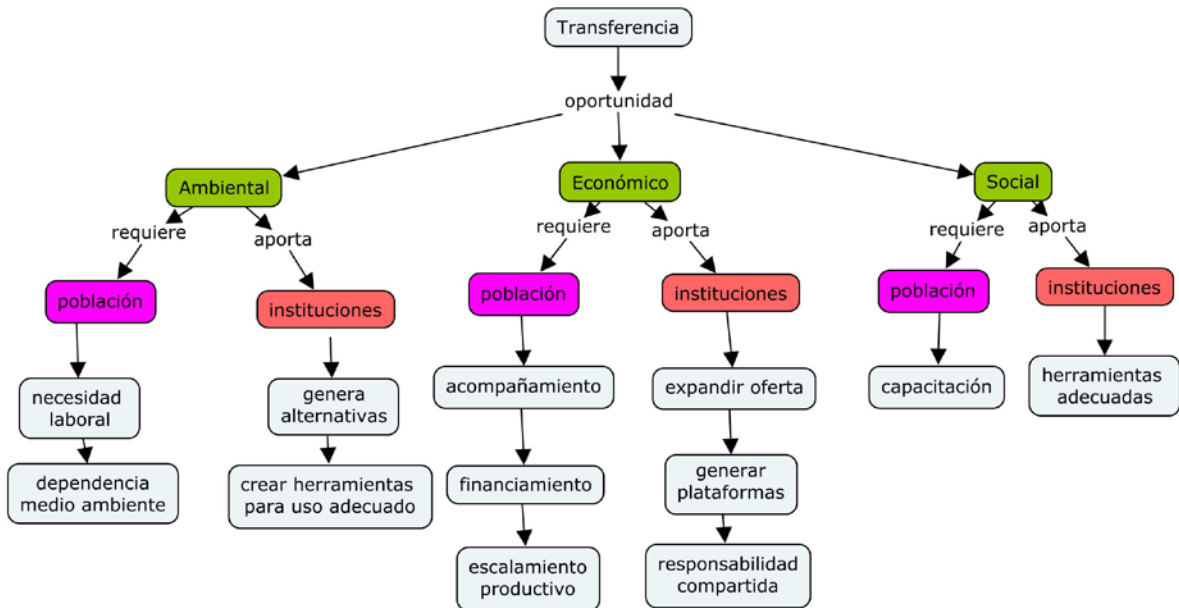


Figura 1. Flujoograma fomento del cultivo de ostras por comunidades del Golfo de Nicoya como una estrategia socioeconómica sustentable

Córdoba y Barrantes reportaron en el 2011 que la sostenibilidad de dicha actividad estaba sujeta al incremento de la producción para atender la demanda del mercado nacional y con ello la sustentabilidad de las agrupaciones; cinco agrupaciones ostrícolas se reportan al 2018 ubicadas en Punta Cuchillo, Isla Cedros, Isla de Chira, Cerro Gordo y Costa de Pájaros en el Golfo de Nicoya. Todas se encuentran ofertando un producto con altos estándares de calidad, inocuo y libre de fitotoxinas nocivas; e implementando herramientas básicas en la administración, contabilidad, mercadeo y ventas; estas agrupaciones han sido apoyadas por la institucionalidad pública. Sin embargo, no sólo las agrupaciones reflejaron debilidades en la gestión; la institucionalidad evidencia limitaciones técnico-administrativas y de orden legal para impulsar con mayor eficiencia y eficacia la actividad de forma integral como se propone en la figura 1; logros importantes alcanzados por la Universidad Nacional se reportan en la tabla 1.



Tabla 1. Contraparte de la Universidad Nacional brindado a los ostricultores del Golfo de Nicoya

Universidad Nacional – Escuela de Ciencias Biológicas	Tipo de acompañamiento
Laboratorio de Reproducción y Cultivo de Moluscos (EBM)	Suministro de semilla de ostra, asesoría técnica sobre la construcción, el cultivo y manejo de los organismos (Zúñiga, Pacheco, Arias y Ramírez 2018)
Laboratorio de Fitoplancton Tóxico (EBM)	Monitoreo de Fitoplancton tóxico y nocivo, asesoría técnica (Calvo y Berrocal, 2015 y Calvo y Calvo, 2018)
Laboratorio de Calidad de Agua (EBM)	Monitoreo de calidad de agua, variables físico -químicas, asesoría técnica sobre la implementación de prácticas en la Gestión Ambiental (Vega, Quesada y Arias 2018)
Laboratorio de Oceanografía y Manejo Costero (LAOCOS)	Estudio de las condiciones oceanográficas del Golfo de Nicoya (Ballester, Vargas, Brenes, Tisseaux y Cambronero 2018)
Estación Nacional de Ciencias Marino y Costera (ECMAR)	Asesoría en la gestión de trámites para la viabilidad técnica, viabilidad ambiental, concesión de aguas y permiso para el cultivo de moluscos bivalvos (Pacheco-Urpí <i>et al.</i> , 2018)

El proceso de enseñanza – aprendizaje de herramientas básicas sobre el manejo administrativo y empresarial del negocio ostrícola, se muestra en la tabla 2, para ello, las instituciones adecuaron los instrumentos a la actividad ostrícola, facilitando la comprensión de la información que se le brindó a las agrupaciones en los talleres y la asesoría técnica.

Tabla 2. Contraparte de instituciones vinculantes en el aprendizaje de herramientas administrativas y empresariales

Institución	Área de apoyo
Instituto Nacional de Aprendizaje	Elaboración y seguimiento al Modelos de Negocio, Plan de trabajo
Ministerio de Trabajo y Seguridad Social	Administración del recurso humano, jornadas laborales, plan de gestión del recurso humano, fortalecimiento organizacional, trabajo en equipo, comunicación asertiva, liderazgo, cultura financiera
Escuela de Administración, Universidad Nacional	Diagnóstico de Capacidades de gestión de emprendimientos ostrícolas.
Servicio Nacional de Salud Animal	Manuales sobre manejo adecuado de organismos
Instituto Mixto de Ayuda Social	Financiamiento para el Escalamiento productivo
Ministerio de Agricultura y Ganadería	Financiamiento para el escalamiento productivo
Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura	Financiamiento para el escalamiento productivo
Secretaría Técnica Nacional	Elaboración de herramientas para la maricultura
Dirección de Aguas	Creación de herramienta acorde con la actividad
Instituto de Desarrollo Rural	Generar plataformas para el financiamiento
Instituto Mixto de Ayuda Social	Generar plataformas para el financiamiento



CEMEX	Generar plataformas para el financiamiento
Fundación Mar Viva	Generar plataformas para el financiamiento

A pesar del avance alcanzado en algunos países, aún persisten limitaciones sobre las políticas gubernamentales que frenan el fomento de la acuicultura en América Latina (Lovatelli *et al.*, 2008), para alcanzar el reto propuesto Costa Rica debe superar: una reacción institucional lenta, duplicidad de trámites, falta de criterio técnico - financiero para el desarrollo de programas integrales que promuevan el fomento de la acuicultura en el país; poca claridad en la estructuración de los criterios técnicos para mitigar integralmente el impacto socioeconómico y ambiental en comunidades marino costeras, esta realidad encarece la intervención, atrasa procesos y genera episodios de frustración a los interesados.

Conclusiones

Algunos retos que Costa Rica asume al promover la ostricultura como una nueva actividad es que permite crear condiciones para la seguridad alimentaria, generación de empleo, empoderamiento colectivo de personas al impulsar un proyecto productivo propio, estimula el interés de una educación técnica informal, pero específica en el aprendizaje del cultivo de moluscos bivalvos. Esta actividad debe considerarse como una transformación social, económica y de mitigación ambiental de mediano y largo plazo donde el estado invierte para la reconversión del sector pesquero artesanal y la incorporación de un sector de la población altamente dependiente de programas sociales, a contribuir en dinamizar la economía local e impulsar una nueva actividad económica. El fomento de la acuicultura debe incluir un soporte técnico científico que incluya el monitoreo ambiental, la estrategia de mercadeo y ventas, el acompañamiento de los interesados en asumir la responsabilidad de implementar prácticas administrativas empresariales que fomente jornadas y salarios dignos, y contribuya con la economía social solidaridad que impulsa el país.

Referencias

- Araujo, S. y Guichard, S. (2018). Costa Rica: Restoring fiscal sustainability and setting the basis for a more growth-friendly and inclusive fiscal policy. Economics Department Working papers no. 1484. [http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=ECO/WKP\(2018\)32&docLanguage](http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=ECO/WKP(2018)32&docLanguage)
- Arias, S. y Ramírez, S. (2018). Informe de labores Laboratorio Producción de Plancton Marino. Universidad Nacional. 15pp.
- Ballesteros, D., Vargas, M., Brenes, C., y Tisseaux, A. (2018). Estudio de las Condiciones Oceanográficas del Golfo de Nicoya para el Proyecto de Granjas de Ostras: Informe de Avance. Laboratorio de Oceanografía y Manejo Costero. Universidad Nacional. 32 p.
- Córdoba, O. y Barrantes, W. (2011). Estudio de Mercado para la actividad ostrícola Región Pacífico Central. Informe Comisión de Regionalización Interuniversitaria del Pacífico



- Central y Programa de Desarrollo Integral de las Zona Rural del Golfo de Nicoya
18pp.
- Costa-Pierce B. (2010). Sustainable ecological aquaculture systems: The need for a new social contract for aquaculture development. *Marine Technology and Society Journal*. 44:1–25.
- FAO. (2014). *Estado Mundial de la Acuicultura y Pesca: Oportunidades y desafíos*. Roma. 274pp.
- Hallegatte S., Vogt-Schilb, A., Bangalore, M. y Rozenberg, J. (2017). “Indestructibles: Construyendo la resiliencia de los más pobres frente a desastres naturales,” resumen, Banco Mundial, Washington, DC. Licencia: Creative Commons de Reconocimiento CC BY 3.0 IGO.
- Naciones Unidas. (2016). *Agenda 2030 y los objetivos de Desarrollo Sostenible. Una oportunidad para América Latina y el Caribe*. Publicación de las Naciones Unidas. Santiago. 48 pp.
- Calvo, E. y Berrocal, K. (2015). Informe de análisis Fitoplanctónico en muestras de Agua de Mar. Laboratorio de Fitoplancton Marino, Estación de Biología Marina de la Universidad Nacional, para Proyecto Ostrícola de Laboratorio de Biología y Cultivo de Moluscos, Estación de Biología Marina, Escuela de Ciencias Biológicas Universidad Nacional. 32pp.
- Calvo, E. y Calvo, E. (2018). Informe de análisis Fitoplanctónico en muestras de Agua de Mar. Laboratorio de Fitoplancton Marino, Estación de Biología Marina de la Universidad Nacional, para Proyecto Ostrícola de Laboratorio de Biología y Cultivo de Moluscos, Estación de Biología Marina, Escuela de Ciencias Biológicas Universidad Nacional. 25pp.
- Pacheco-Urpí, O., Quesada, R., Arias, S., Mora, G., Ballesteros, D., Vargas M., Brenes, C., Cambronero S. y Navarro, T. (2018). Cultivo de la ostra del Pacífico (*Crassostrea gigas*) en aguas marinas naturales en la zona costera de la Florida Isla Venado, Golfo de Nicoya. Anexo 2: Descripción del proyecto ante SETENA.
- Pacheco-Urpí, O., Quesada, R., Arias, S., Ulate, G., Ballesteros, D., Vargas M., Brenes, C., Cambronero S. y Navarro, T. (2018). Cultivo de la ostra del Pacífico (*Crassostrea gigas*) en aguas marinas naturales en la zona costera de Palito y Montero de la Isla de Chira, Golfo de Nicoya. Anexo 2: Descripción del proyecto ante SETENA.
- Pacheco-Urpí, O., Quesada, R., Arias, S., Ulate, G., Ballesteros, D., Vargas M., Brenes, C., Cambronero S. y Navarro, T. (2018). Cultivo de la ostra del Pacífico (*Crassostrea gigas*) en aguas marinas naturales en la zona costera de Costa de Pájaros, Golfo de Nicoya. Anexo 2: Descripción del proyecto ante SETENA.
- Vega H., Quesada, R y Arias, S. (2018). Informe de Proyecto: La ostricultura como una alternativa socioeconómica para comunidades costeras del Litoral Pacífico, Costa Rica. Programa de Regionalización Universidad Nacional.
- Villasante, S., Rivero, S., Morales Y., Martínez M., Remiro, J., García, C., Lahoz, C., Omar, I., Bechardas, M., Elago, P., Ekandjo, P, Saisai M. y Lionel A. (2015). Are provisioning ecosystem services from rural aquaculture contributing to reduce hunger in Africa? *Ecosystem Services*. 16. 365-377.



Zuñiga, G. y Pacheco, O. (2018). Informe de Proyecto: La ostricultura como una alternativa socioeconómica para comunidades costeras del Litoral Pacífico, Costa Rica. Programa de Regionalización Universidad Nacional. 10pp.



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional.