

ALANA MARIA CERQUEIRA DE OLIVEIRA
(ORGANIZADORA)

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA EN
CIENCIAS
BIOLÓGICAS
4

ALANA MARIA CERQUEIRA DE OLIVEIRA

(ORGANIZADORA)

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA EN
CIENCIAS
BIOLÓGICAS
4

Atena
Editora
Ano 2022

BIOECONOMÍA: LA DIVERSIFICACIÓN DE LA ECONOMÍA Y LA GENERACIÓN DE NUEVAS CADENAS DE VALOR EN LOS RECURSOS MARINOS COSTEROS

Data de aceite: 03/10/2022

Data de submissão: 08/08/2022

Nicolle Alejandra Bautista Ramos

Universidad Estatal Península de Santa Elena,
Grupo de Investigación “Bioeconomía Costera”.

La Libertad-Ecuador

<https://orcid.org/0000-0001-8203-9598>

Erika Alexandra Salavarría Palma

Universidad Estatal Península de Santa Elena,
Grupo de Investigación “Bioeconomía Costera”.

La Libertad-Ecuador

<https://orcid.org/0000-0003-0662-065X>

Luis Ernesto Troccoli Ghinaglia

Universidad de Oriente, Venezuela

<https://orcid.org/0000-0001-8684-6741>

RESUMEN: La bioeconomía como un nuevo modelo económico ofrece potenciales oportunidades para la reactivación económica en época de post pandemia; frente a continuos retos y necesidades que responder dentro de múltiples sectores, entre ellos los más sensibles como la alimentación y la salud, la generación de nuevas oportunidades es prioritario. Los recursos marinos costeros continuamente han sido extraídos, infravalorados e incluso están siendo contaminados en todos los niveles de su organización biológica. No obstante, esa fuente aparentemente inagotable de recursos que proporciona el océano, no está ajena de los importantes efectos que están provocando el cambio climático y la acción antropogénica

desmedida. Presentamos una descripción del estado actual de uno de los recursos más importantes como son los océanos desde un enfoque integral, que permite analizar a la bioeconomía como un medio para proporcionar la valoración de los recursos marinos costeros y analizamos la cadena de valor de esos recursos como un valioso instrumento de organización en las empresas para su manejo. Concluimos que la implementación de nuevas cadenas de valor en los recursos marinos costeros requiere de la evaluación participativa de los sectores productivos acuícolas que se desarrollan como medios de vida en las comunidades locales, acompañados de una gobernanza efectiva y la generación de acciones para la mitigación del cambio climático.

PALABRAS CLAVE: Bioeconomía, Cadenas de valor, Recursos marinos

BIOECONOMY: DIVERSIFICATION OF ECONOMIES AND THE GENERATION OF NEW VALUE CHAINS IN COASTAL MARINE RESOURCES

ABSTRACT: The bioeconomy as a new economic model offers potential opportunities for economic revival in post-pandemic times; in the face of continuing challenges and needs to be met within multiple sectors, including sensitive sectors such as food and health, the generation of new opportunities is a priority. Coastal marine resources have been continuously extracted, undervalued and even polluted at all levels of their biological organization. However, this seemingly inexhaustible source of resources provided by the ocean is not unaffected by the significant effects

of climate change and excessive anthropogenic action. We present a description of the current state of one of the most important resources such as the oceans from an integral approach, which allows us to analyze the bioeconomy as a means to provide the valuation of coastal marine resources and analyze the value chain of these resources as a valuable organizational tool in companies for their management. We conclude that the implementation of new value chains in coastal marine resources requires the participatory evaluation of the aquaculture productive sectors that are developed as livelihoods in local communities, accompanied by effective governance and the generation of actions to mitigate climate change.

KEYWORDS: Bioeconomy, Value Chains, Marine resources.

1 | INTRODUCCIÓN

Las complejas condiciones ambientales a nivel global debido al cambio climático, la contaminación en todos los niveles de organización biológica, la aplicación de métodos convencionales para la producción de energía mediante procesos industriales intensivos, la crisis en la biodiversidad, el manejo inadecuado de los ecosistemas que incluyen las regiones polares, entre otros desafíos; en gran parte provocados por las actividades humanas intensivas y por los modelos de desarrollo convencionales, basados en los combustibles fósiles y otros recursos no renovables, ha propiciado desigualdades socio económicas en el mundo, acentuadas por efectos de la pandemia de la COVID 19. En la actualidad, en la era de postpandemia sumado al resurgimiento de enfermedades zoonóticas como la viruela del simio, y el tradicional modelo económico lineal, continúan ocasionando numerosos impactos en los ecosistemas, por lo cual surge la necesidad de un cambio urgente en nuestras actividades productivas (Stefanakis et al. 2021) y al mismo tiempo generar nuevas alternativas para alcanzar beneficios a favor de las economías locales.

Como consecuencia del deterioro de los ecosistemas y la pérdida de la biodiversidad, la constante amenaza a la seguridad alimentaria y nutricional, y las desigualdades sociales, son aspectos a considerar para adaptar los patrones económicos y sociales a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2015) <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>, como alternativa a la posibilidad de recuperación de los ecosistemas vulnerables (Jaramillo, 2018) y generar la cultura en el uso sostenible de los recursos naturales, así como la ponderación de los servicios ecosistémicos para mejorar la calidad de vida.

Los esquemas de consumo de la economía tradicional, han atravesado por varios cambios a través de los años, dando lugar a un modelo económico marcado; cuyo fundamento, es la proliferación de un consumo comercial desmesurado donde el producto utilizado por un solo individuo, requiere una alta tasa de recambio y genera nuevas necesidades en el consumidor final (Sarmiento & Garcés, 2017). Por lo que se considera que la valoración económica de los recursos naturales constituye uno de los desafíos actuales, para mejorar los medios de subsistencia de la población, con especial énfasis

en los países en vías de desarrollo. Estos países cuentan con el aprovechamiento de la biodiversidad como escenarios para fortalecer los modelos económicos convencionales hacia una bioeconomía sostenible, sustentada en la ciencia y el desarrollo tecnológico. En ese sentido, las ciencias oceánicas, la gobernanza y la geoética, constituyen actualmente pilares para el desarrollo sostenible de las comunidades marino costeras; es precisamente en estas localidades, donde el empoderamiento del habitante de esas comunidades permite la implementación de diferentes proyectos en ciencia y tecnología, para fortalecer el desarrollo socioeconómico local, así como la valoración del trabajo que realizan ante la sociedad, dando lugar a la generación y desarrollo de iniciativas para el fortalecimiento de emprendimientos locales a corto, mediano y largo plazo, y propiciar no sólo el éxito de estas iniciativas sino también impulsar la diversificación de las economías locales basadas en el uso racional de los recursos hidrobiológicos marinos costeros.

Ejemplos de aplicación de las ciencias oceánicas a través de las redes de investigación, lo constituyen los investigadores de la Red de Observación de la Biodiversidad Marina de las Américas (MBON Pole to Pole) que estudian la diversidad de las comunidades de organismos en la costa rocosa en diez ecoregiones biogeográficas, para caracterizar la riqueza de especies y la composición de esas comunidades debido a que la adquisición de datos sobre la biodiversidad marina es difícil, costosa y requiere mucho tiempo (Montes et al. 2021); estas investigaciones no sólo permiten conocer el rol ecológico de los organismos que habitan el océano sino también permiten determinar la salud del mismo, a través de índices comunitarios e indicadores ambientales y por lo tanto proponer nuevas soluciones para proteger y conservar los recursos marinos costeros que habitan en estos ecosistemas.

Por su potencial económico los recursos oceánicos han sido reconocidos en los últimos años como importantes activos nacionales, sobre todo en países en desarrollo (NAM S&T Centre and SCOR, 2021); por lo tanto el financiamiento de las diferentes actividades potencialmente productivas y ejecutadas en los océanos como la biotecnología marina, entre otras, constituyen una alternativa para mejorar las actividades económicas relacionadas con la gobernanza de los océanos. Recientemente, el Informe Especial del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) sobre el océano y la criósfera en un Clima cambiante (SROCC) ha señalado el impacto del cambio climático en el océano y sus ecosistemas, destacando la necesidad urgente de reducir las emisiones de carbono para limitar el calentamiento por debajo de 1,5°C, tal y como afirmaba otro informe especial del IPCC (IPCC, 2018).

El cambio climático está afectando la dinámica de los océanos de diversas maneras, incluyendo a los organismos que los habitan, así como a los servicios ecosistémicos que proporcionan a la humanidad. Tal es el caso de las macroalgas formadoras de bosques, las cuales son fisiológicamente grandes fijadoras de carbono. Sin embargo, se sabe poco sobre los mecanismos moleculares que subyacen a estos procesos. El potencial de la vegetación marina como sumidero de las emisiones antropogénicas de Carbono ("Carbono

azul”) es significativo. En este sentido, los productores primarios marinos contribuyen al menos al 50% de la fijación global de carbono y pueden suponer hasta el 71% de todo el almacenamiento de carbono. Además, son uno de los recursos hidrobiológicos con amplio potencial de uso como sumideros de dióxido de carbono oceánico o eliminación del dióxido de carbono, conocido por las siglas en inglés CDR. Sin embargo, éstas se ven afectadas por factores ambientales y genéticos (CSIC, 2021). El uso de herramientas genómicas para monitorear el secuestro de CO₂ en importantes macroalgas de interés comercial, e.g. *Macrocystis pyrifera*, con amplia distribución bipolar para la mitigación del cambio climático, constituye una estrategia para mejorar la comprensión de las vías metabólicas y los genes relacionados con el CDR oceánico, involucrando a los genes que regulan el secuestro de oxígeno y nutrientes, este último afectado por el calentamiento global. El flujo de CO₂ entre el aire y el mar puede ser evaluado a partir de la identificación de genes como marcadores moleculares para la identificación y clasificación de localidades geográficas como sumideros de CO₂, en función de la capacidad de las macroalgas para capturar el dióxido de carbono (CSIC, 2021). En este sentido, un desarrollo económico basado en el uso de genes, como la unidad de una economía sustentable, dará lugar a una mayor cantidad de procesos biotecnológicos; estableciendo el nexo entre la biodiversidad y la bioeconomía. (Salavarría, 2014).

En el año 2015, los países del sureste y del planeta se anexaron a la Agenda 2030 y los 17 ODS, siendo la directriz los números 13 y 3 que promueven la lucha contra el cambio climático, la conservación y el uso sostenible de los océanos y sus recursos hidrobiológicos; así como, la salud y el bienestar de las personas. Por lo tanto, existe una clara necesidad de avanzar en la comprensión de cómo el océano y sus ecosistemas responderán a las repercusiones del cambio climático generado por fuerte acción antropogénica a través del tiempo, incluyendo el papel del océano como un importante sumidero de calor y carbono. Adicionalmente los ODS 14 y 15 están dirigidos a la generación de nuevas cadenas de valor, a través del uso sostenible de la biodiversidad marina y terrestre, respectivamente; como elementos innovadores de la bioeconomía, un nuevo modelo económico basado en la biotecnología que usa materias primas renovables, particularmente biomasa y recursos genéticos para dar lugar a productos y energías al menor costo ambiental (Gutiérrez-Correa, 2008).

Una de las estrategias de gestión que puede reducir costes asociados al procesamiento y distribución de un producto, y puede mejorar la calidad y productividad/elaboración del mismo es el análisis de la cadena de valor global (Kotni, 2014) y en este caso se refiere a los recursos marinos costeros; análisis asociado a prácticas que garanticen la sostenibilidad dentro de la cadena y el sistema de comercialización del recurso.

Presentamos la bioeconomía como una estrategia para impulsar la diversificación de la economía en base a recursos marinos costeros y la generación de cadenas de valor de estos recursos, para de esta forma reconocerla como una propuesta integral y viable en

la recuperación económica por efectos de la COVID-19.

2 I BIOECONOMÍA: LA DIVERSIFICACIÓN DE LOS MODELOS ECONÓMICOS

La economía mundial está ligada a la salud y a la producción marino costera, estos últimos proporcionan valiosos activos que sustentan numerosos medios de vida y generan ingresos fiscales importantes (UNCTAD & CAF, 2019). Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, un océano sano aporta anualmente 1, 5 billones de dólares y millones de puestos de trabajo a la economía mundial. Sin embargo, el cambio climático ya ha causado estragos en algunas economías oceánicas y la amenaza con poner más en peligro. Para la Organización Meteorológica Mundial OMM, la “Economía azul” oscila entre 3 000 y 6 000 millones de dólares al año, lo que representa más de las tres cuartas partes del comercio mundial y proporciona medios de vida a más de 6 000 millones de personas; evidenciando el importante aporte de estos recursos a la economía global.

Las actividades comerciales desarrolladas en los océanos incluyen la pesca, el transporte marítimo, la energía eólica marina, el turismo marítimo costero y la biotecnología marina las cuales se estimó una producción de 1,5 billones de dólares anuales o el 2,5% del valor añadido bruto mundial para el año 2010. Este valor está creciendo rápidamente y, antes de la pandemia de la COVID-19, se preveía que aumentaría a 3,0 billones de dólares para el 2030 (IPCC, 2019). Ante estas cifras, se plantea la necesidad de mantener un océano sano que permita una Economía Oceánica Sostenible EOS, definida como *“el desarrollo de la economía de los océanos de forma que se equilibren las necesidades de las personas, el planeta y la prosperidad”* reconocer la importancia que ofrece una economía oceánica sostenible dio lugar a la denominada “Economía azul” término acuñado en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible celebrada en Río de Janeiro (Brasil) en 2012.

El impulso de las ciencias marinas, a través de la investigación básica y aplicada, fortalece el uso sostenible de los recursos y al mismo tiempo a la economía azul; así como, la gestión adecuada a través de la gobernanza oceánica efectiva. No obstante, el deterioro de los océanos continúa por lo cual aplicar estrategias para incentivar la conservación y protección de los ecosistemas marinos es urgente; en este sentido, la capacidad de almacenamiento de carbono que poseen estos ecosistemas, también los convierte en fuentes de emisiones de CO₂ y otros gases de efecto invernadero cuando se destruyen o deterioran, por lo cual los programas de restauración de estos ecosistemas son necesarios. Adicionalmente, el creciente mercado de créditos de carbono azul permite a las organizaciones y países que conservan y restauran estos ecosistemas, y a reclamar o vender créditos en los mercados mundiales de carbono; constituyéndose en una atractiva estrategia para incorporar en las políticas de mitigación frente al cambio climático y de esta forma también fortalecer los programas de evaluación de los ecosistemas de reserva y

emisiones de carbono azul.

Según el informe del Programa de las Naciones Unidas para el medio ambiente, en abril del 2021, indica que la restauración de los ecosistemas de carbono azul podría eliminar alrededor del 0,5% de las actuales emisiones globales, con beneficios colaterales para los ecosistemas locales y los medios de vida (Douvere, 2021). Los beneficios reflejados en mejorar las condiciones básicas de vida de las poblaciones aledañas a las costas y al mismo tiempo abre oportunidades para la generación de actividades económicas basadas en nuevos modelos como la bioeconomía costera.

Uno de los aportes de la bioeconomía, es la diversificación de las actividades económicas, que surge de una nueva tendencia basada en un consumo inteligente y sostenible. Con mayor énfasis en no utilizar más de lo que sea necesario, un consumo basado en colaboración y uso de los residuos de la producción; este nuevo modelo hace frente a la crisis económica que ha golpeado al mundo en la última década (Osorio et al. 2016). Además hay que considerar el alcance vertiginoso de las redes sociales, la digitalización de la información y el desarrollo de ciencia ciudadana, en donde la participación del habitante común es necesaria para educarlos en términos simples y sencillos en los variados contenidos científicos-técnicos sobre diversas temáticas ambientales. Como consecuencia se crea una nueva estrategia de generar y hacer negocios, los bioemprendimientos, que permiten llegar a un mayor número de personas de una manera más rápida y efectiva; utilizando tecnologías de avanzada, por lo que su inversión es costosa, pero generando soluciones innovadoras para el mercado.

El concepto de bioeconomía ha ganado importancia frente a la necesidad de que las empresas se muevan a sistemas más productivos que disminuya el uso de combustibles fósiles y, por consiguiente, su huella ecológica; para proteger el medioambiente, sin dejar de lado sus actividades comerciales. Una de las ventajas que nos ofrece este nuevo modelo económico, es la capacidad de responder a varios desafíos en diferentes sectores de la economía mundial; siendo sus principales ejes, las grandes empresas multinacionales que sostienen la producción en beneficio de los gobiernos y población en general; a partir de esto, se desglosan varias oportunidades de cambio.

Entre las ventajas más importantes, que ofrece el desarrollo de la bioeconomía, podemos mencionar: (i) Freno al cambio climático: El uso sostenible de los recursos naturales favorece la salud del planeta. (ii) Fuente de Recursos naturales y Manejo sustentable: El impulsar la Economía circular que nos permite aprovechar los residuos; para no depender de una serie limitada de recursos, con el peligro de agotarlos. (iii) Mayor oportunidad laboral: Se provee que la Unión Europea creará un millón de empleos relacionados con la bioeconomía al año 2030, en base al apoyo del crecimiento sostenible y a los sectores productivos de base biológica. (iv) Recuperación de recursos y especies: Al minimizar el uso de los recursos fósiles, varios ecosistemas podrán recuperarse. (v) Reducción de las desigualdades sociales: Amplio beneficio al desarrollo de la economía en

países productores de materias primas. (vi) Disminución del desperdicio de alimentos: Un tercio de los alimentos producidos para el consumo humano se pierden o se desperdician en el mundo 1 300 millones de toneladas al año según cifras del Fondo de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2019).

A pesar de esta amplia gama de beneficios, se presentan desafíos prevalentes, como por ejemplo la necesidad de capacitación sobre el uso de la ciencia, tecnología e innovación, con la contratación del personal idóneo que requiere e inversión necesaria. Estos desafíos incluyen también procesos administrativos lentos propios del aparataje estatal, muchas veces carentes de políticas regulatorias, o en su defecto presente pero ineficaz, y limitado financiamiento gubernamental. (IICA, 2019)

La bioeconomía azul surge como una variante a la bioeconomía, dada la especificidad del recurso natural que ésta utiliza. Esta variedad de bioeconomía, proviene de la denominada biotecnología azul; tecnología aplicada en organismos marinos - costeros para obtener diferentes bioproductos que puedan ser aprovechados en su totalidad; mejorando su rendimiento y duración, gracias a la manipulación genética. (Vieira et al. 2020). Diversos son los organismos marinos usados para la investigación biotecnológica, como invertebrados marinos y macroalgas, estas últimas ofrecen servicios ecosistémicos de interés sumado a la valoración bioeconómica que poseen, debido al desarrollo de la biotecnología azul, y la aplicación de técnicas moleculares que promueven el descubrimiento de nuevos atributos con potenciales aplicaciones industriales (Salavarría & Paul, 2020).

Los recursos marinos costeros proporcionan una potencial alternativa para la diversificación de la economía y propicia el fortalecimiento de la bioeconomía como una oportunidad para generar divisas en la creciente economía azul, en donde los sistemas de comercialización y las cadenas de valor de los productos marinos costeros ofrezcan bienes y servicios al alcance de un creciente mercado nacional e internacional que se adapta, al mismo tiempo, a cómo sobrellevar una serie de limitaciones tecnológicas, normativas y del propio mercado.

3 | GENERACIÓN DE NUEVAS CADENAS DE VALOR

La demanda constante de alimentación debido al creciente incremento de la población mundial, da lugar a buscar nuevas y prácticas soluciones a los problemas que generan la falta de alimento, en la salud de los grupos humanos más vulnerables. Los bienes y servicios que ofrecen los océanos, hoy entendido como “*un océano que nos conecta a todos*” por el importante rol que desempeña que incluye no sólo a ecosistemas marinos, sino también terrestres, debido a su función en la regulación del clima entre otras elementales funciones; hace necesario que la gestión de estos recursos sea analizada desde los diferentes eslabones de la cadena productiva para alcanzar una ventaja competitiva y de esta forma desarrollar una cadena de valor.

El enfoque de cadena de valor es una poderosa herramienta para la planificación empresarial y la política de desarrollo; es un sistema o red interdependiente de actividades productivas que existe dentro de las empresas como entre ellas. El aumento de la eficiencia se consigue al reducir los costes en cada etapa de la producción y a lo largo de los vínculos entre las diferentes etapas (UNCTAD & CAF, 2019). La bioeconomía promueve nuevas formas de organización de las cadenas de valor; estas al estar asociadas a la biodiversidad, son denominadas biocadenas, las cuales pretenden una reducción de residuos o desechos que hoy se pueden aprovechar mediante la investigación básica o aplicada (Aramendis et al. 2018). La identificación de esa ventaja competitiva dentro de los eslabones de la cadena, según el sector en la economía oceánica global, permitirá la sostenibilidad de los sistemas marinos costeros.

El Convenio de las Naciones Unidas sobre la Biodiversidad Biológica (CDB) se refiere a la biodiversidad marina y proviene de hábitats marinos y costeros; partiendo desde el margen costero, hasta ambientes netamente oceánicos. Los océanos albergan una gran diversidad de comunidades biológicas con importante potencial bioeconómico, que han sido poco valoradas (Chen & Xu, 2020); y en el caso de las macroalgas, son una importante solución natural para descarbonizar la economía y secuestrar el carbono de la superficie del océano (UN Global Compact, 2021) contribuyendo a la moderación del clima, representando además la base de diversas actividades económicas a nivel global. Actualmente dichas actividades económicas van de la mano con avances tecnológicos permitiendo que el uso de los recursos marinos costeros, más allá de su biomasa solamente como alimento, y dando lugar a los bioproductos como resultado de la aplicación de la biotecnología dentro del ámbito industrial. Es en este entorno, dónde se transforma la biomasa mediante procesos de diversa índole junto con la incorporación de enzimas y microorganismos. (NREL, 2016).

La implementación de cadenas de valor para los productos comercializados desde la bioeconomía marino costera, conlleva: (1) Identificar los sectores productivos acuícolas que se desarrollan como medios de vida en las comunidades locales. (2) Caracterizar cada una de los eslabones que componen la cadena de valor de ese sector. (3) Realizar una evaluación participativa del sector productivo seleccionado, de la demanda del mercado y de la cadena de valor a implementar.

El objetivo de la cadena de valor es incrementar la competitividad, los sistemas de comercialización y dar lugar a beneficios rentables para el sector productivo, identificar múltiples formas para añadir valor al producto en la cadena y, entre los aspectos negativos que persigue reducir una cadena de valor en la comercialización son: Minimizar el efecto de una débil estructura financiera (escasa inversión por parte del Estado para apoyar a los bioemprendedores), resolver los riesgos socio-culturales de las comunidades (escasa participación de la mujer en los eslabones de la cadena), los efectos adversos del cambio climático sobre los recursos hidrobiológicos (pérdida de biodiversidad y sus bioproductos)

(Barua et al. 2021). Al mismo tiempo, una gobernanza efectiva, políticas públicas que permitan el control de los mercados no regulados o ilegales y las acciones como parte de las agendas de Estado para mitigar el cambio climático, constituyen las pautas a considerar para incorporar exitosamente las cadenas de valor.

Los eslabones que forman parte de una cadena de valor para los recursos marinos costeros, como peces pelágicos pequeños, moluscos, macroalgas, entre otros recursos; pueden sintetizarse de manera general en los siguientes pasos: (a) Colecta o captura, (b) Transporte o traslado a la fábrica, (c) Limpieza o eliminación de residuos innecesarios, (d) Procesamiento que puede ser: salado, enlatado, envasado, marcado. (e) Servicios, distribución y comercialización que incluyen: consumidor, mercados minorista, mayorista (Kimani et al.2020). La diferencia que puede existir entre las cadenas dependerá de las especies que se comercializan, condiciones que prevalezcan en los mercados nacionales e internacionales y factores propios del sitio, localidad o región en donde se desarrolla la cadena de valor. Aunque las condiciones financieras pueden ser un factor limitante importante, incorporar estos procesos dará lugar a mejores opciones que pueden ser acogidas por los consumidores, en los diferentes eslabones de las cadenas, para mejorar los ingresos, rendimientos y calidad de servicio hacia la sostenibilidad del mercado.

4 | CONCLUSIONES

El océano ofrece sin número de recursos y servicios que constantemente han sido utilizados, y en muchos casos con deficientes políticas y regulaciones que no han sido aplicadas correctamente; No obstante, su cuidado y protección es necesario por todos los actores sociales que participan como usuarios de los beneficios que proporciona. Las diferentes presiones sobre los ecosistemas marinos costeros dan lugar a nuevas alternativas que incorporen la innovación, como un componente necesario, para robustecer los sistemas socio-económicos; siendo la bioeconomía, en este caso, una alternativa que permitirá articular el uso sostenible de los recursos hidrobiológicos junto al desarrollo de la ciencia y tecnología en beneficio de las comunidades costeras; por lo tanto, la caracterización de los bienes y servicios naturales con que cuenta una comunidad es necesario para aprovechar adecuadamente, y al máximo, el potencial comercial que pueden poseer y para dar lugar a la diversificación de la economía.

Identificar el valor agregado que presenta la biodiversidad marina, a través de la creación de nuevas cadenas de valor, es emergente para apoyar el desarrollo económico de las poblaciones costeras más vulnerables que dependen del biocomercio azul, y que deben orientarse hacia la sostenibilidad oceánica.

REFERENCIAS

- ARAMENDIS, R.H., Rodríguez, A.G., Krieger Merico, L.F. **Contribuciones a un gran impulso ambiental en América Latina y el Caribe: bioeconomía** (en línea). Santiago, Chile, CEPAL. 2018. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/43825-contribuciones-un-gran-impulso-ambiental-america-latina-caribe-bioeconomia>
- ARAÚJO R, Vázquez Calderón F, Sánchez López J, Azevedo IC, Bruhn A, Fluch S, Garcia Tasende M, Ghaderiardakani F, Ilmjärvi T, Laurans M, Mac Monagail M, Mangini S, Peteiro C, Rebours C, Stefansson T and Ullmann J. **Current Status of the Algae Production Industry in Europe: An Emerging Sector of the Blue Bioeconomy**. *Frontiers in Marine Sciences*. 7:626389. 2021. doi:10.3389/fmars.2020.626389
- BARUA, P., Rahman, S.H. and Barua, M. **Sustainable management of agriculture products value chain in responses to climate change for South-Eastern coast of Bangladesh**, *Modern Supply Chain Research and Applications*, Vol. 3 No. 2, pp. 98-126. 2021. <https://doi.org/10.1108/MS CRA-07-2020-0020>
- CSIC. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Volume 7. **Global Change Impacts**. Topic coordinators: Begoña García María & Jordano Pedro. Ref-CSIC: 13607. ISBN: 978-84-00-10750-5. eISBN: 978-84-00-10751-2 Madrid. España. 174 p. 2021.
- CHEN, Yimin & Xu, Changan. **Exploring New Blue Carbon Plants for Sustainable Ecosystems**. *Trends in Plant Science*. 25. 2020.
- DOUERE, F. **Blue carbon can't wait**. *Science* 373 (6555), 601. 2021. Doi.10.1126/science.abl7128.
- FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. **El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Progresos en la lucha contra la pérdida y el desperdicio de alimentos**. Roma. 2019.
- GUTIÉRREZ-CORREA, M. **Bioeconomía. La economía del siglo XXI**. Revista de divulgación científica "BIOS". Volumen 01. Número 01. Julio-Agosto. ISSN 1997-1176. Perú. 2008.
- IICA. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (2019). **Programa de Bioeconomía y Desarrollo Productivo**. 37 p. <http://www.iica.int>
- IPCC. Resumen para responsables de políticas. En: Calentamiento global de 1, 5 °C, Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1, 5 °C con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, en el contexto del reforzamiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar la pobreza [Masson-Delmotte V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor y T. Waterfield (eds.)]. 2018.
- IPCC. Summary for Policymakers. In: IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegria, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N.M. Weyer (eds.)]. In press. 2019.
- JARAMILLO, E. H. **Bioeconomía: el futuro sostenible**. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 42(164), 188-201. 2018.

KIMANI, P, Wamukota, A, Otieno Manyala, J, Mwatete Mlewa, Ch. **Analysis of constraints and opportunities in marine small-scale fisheries value chain: A multi-criteria decision approach**, *Ocean & Coastal Management*, Volume 189, 105151, ISSN 0964-5691. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2020.105151>.

KOTNI, V.V.Devi Prasad, A Study on Value Chain Management Practices of Fresh Fish: An Empirical Study of Coastal Andhra Pradesh Marine Fisheries (February 20, 2014). V.V.Devi Prasad Kotni (2014). **A Study On Value Chain Management Practices Of Fresh Fish: An Empirical Study Of Coastal Andhra Pradesh Marine Fisheries**. *IOSR Journal of Business and Management (IOSR-JBM)*. PP 80-90. e-ISSN: 2278-487X, p-ISSN: 2319-7668. 2014. <https://ssrn.com/abstract=3627013>

MONTES, E., J.S. Lefcheck, E. Guerra-Castro, E. Klein, M.T. Kavanaugh, A.C.A. Mazzuco, G. Bigatti, C.A.M.M. Cordeiro, N. Simoes, E.C. Macaya, N. Moity, E. Londoño-Cruz, B. Helmuth, F. Choi, E.H. Soto, P. Miloslavich, and F.E. Muller-Karger. **Optimizing large-scale biodiversity sampling effort: Toward an unbalanced survey design**. *Oceanography* 34(2):80–91. 2021. <https://doi.org/10.5670/oceanog.2021.216>.

NAM S&T Centre and SCOR. International Workshop on Application of ocean science and technology for the practice of sustainable **"Blue Economy"** in developing countries 8 - 9 November 2021 (virtual-mode). Organized by Centre for Science and Technology of the Non-Aligned & Other Developing Countries (NAM S&T Centre), New Delhi and Committee on Capacity Development of the Scientific Committee on Oceanic Research (SCOR), Newark, Delaware (USA). 2021.

NEREL (National Renewable Energy Laboratory). **Bioproducts**. U.S. Department of Energy. 2016

OSORIO, F., Landeros, C. & Sánchez, A. Primer congreso iberoamericano de bioeconomía y cambio climático. **La bioeconomía: Un enfoque emergente ante el reto del Cambio climático**. Veracruz. 2016.

SALAVARRÍA, E. **Biodiversidad y Bioeconomía: Macroalgas, sus recursos genéticos para el sustento y desarrollo socio-económico de las comunidades pesqueras del Centro de Perú y Ecuador**. Boletín NO. 131. Observatorio del Medio Ambiente Peruano. 2014.

SALAVARRÍA, E. & Paul, S. **A peep into the transcriptome studies of the industrially important brown algae with special focus on the genus *Macrocystis***. I Congreso Internacional de Biotecnología e Innovación (ICBI). *Revista Peruana de Biología*. Número especial 27(1):049-053. 2020.

SARMIENTO, J. E., & Garcés, J. L. **De la economía tradicional a la economía digital compartida**. 2017.

STEFANAKIS, A.I., Calheiros, C.S. & Nikolaou, I. **Nature-Based Solutions as a Tool in the New Circular Economic Model for Climate Change Adaptation**. *Circular Economy Sustainability*. 1, 303–318. 2021. <https://doi.org/10.1007/s43615-021-00022-3>

UNCTAD & CAF. UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT UNCTAD & DEVELOPMENT BANK OF LATIN AMERICA. **Blue BioTrade: Harnessing Marine Trade to Support Ecological Sustainability and Economic Equity**. 51 p. 2019.

UN Global Compact. United Nations Global Compact 2021. **Seaweed as a Nature-Based Climate Solution. Vision Statement**. United Nations Global Compact, New York. 2021.

VIEIRA, H., Costa Leal, M., Calado, R. **Fifty Shades of Blue: How Blue Biotechnology is shaping the Bioeconomy, Trends in Biotechnology**, Volume 38, Issue 9, Pages 940-943, ISSN 0167-7799. 2020. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016779920300809>

ÍNDICE REMISSIVO

A

Alfabetización marina 83, 85, 87, 89, 93

Alternaria infectoria 1, 2, 4, 5, 7, 8, 9

B

Bioeconomía 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33

C

Cadenas de valor 23, 26, 29, 30, 31

Caletas pesqueras 74, 77, 78, 79, 82

Caudillismo 74, 77, 81

Chile 11, 12, 21, 22, 32, 58, 72, 74, 75, 76, 79, 81, 82, 83, 84, 85, 87, 88, 90, 91, 92, 93

Ciénaga de Ayapel 59, 71

Coleópteros 47, 48, 53

Colombia 45, 47, 48, 49, 58, 59, 60, 61, 68, 69, 70, 71, 72

Consciencia marina 83

Control biológico 1, 2, 56

Cuenca del Río San Jorge 61

D

Desarrollo sostenible 24, 25, 27, 32, 74, 82, 92

Dípteros 47, 48, 53

E

Ecología trófica 60

Economía 31

Educación escolar 85

Eichhorna crassipes 47, 48, 49, 50, 53, 54, 55, 56, 57, 58

Estado de bienestar 60, 66, 68

F

Fauna chimborazo 35, 36, 39, 40, 41, 42

Fitopatógenos 1, 2, 3, 9

G

Gestión 26, 27, 29, 43, 70, 74, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 92

H

Hábitos alimentarios 59, 61, 71

Hemípteros 48

Humedal 47, 48, 50, 58, 61

Hyalodendron sp 1, 2, 5, 7, 8, 9

I

Invertebrados 29, 36, 48, 56, 57, 68

J

Jamundí 47, 48

L

Langostino 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 20, 21, 22

Ley N°21.027 74, 77

M

Macrófitas 35, 36, 39, 41, 42, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 56

Macroinvertebrados 35, 36, 38, 39, 41, 42, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 55, 57, 58

Mojarra amarilla 59, 60, 61, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72

Moluscos 31, 48, 50, 54

Muérdagos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

O

Océanos 11, 23, 25, 26, 27, 29, 30, 59, 76, 85, 87, 88, 89, 90, 92, 93

Oligoquetos 48

P

Pesca 27, 61, 62, 70, 71, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 81, 82, 90, 91

Pescadores artesanales 74, 77, 78, 79, 80, 81, 82

Phoradendron spp 1, 5, 10

Pistia stratiotes 47, 48, 49, 50, 53, 54, 55, 56, 57

Pleuroncodes monodon 11, 13, 21, 22

Preferencias alimenticias 60

R

Recursos marinos 23, 25, 26, 29, 30, 31, 75, 85

Riqueza biológica 35

Role trófico funcional 47

S

Seguridad alimentaria 24, 60, 61, 82

Sustentabilidad 75, 76, 80, 85

V

Variables biogeoquímicas 11

Vegetación de ribera 35, 41, 42

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 @atenaeditora

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA EN
CIENCIAS
BIOLÓGICAS
4

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA EN
**CIENCIAS
BIOLÓGICAS**
4