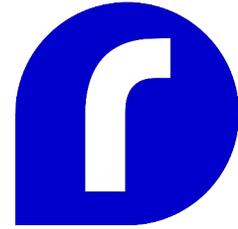


Aportes de política pública para potenciar el Plan Nacional de Residuos Marinos en Costa Rica



Recibido: 26 de enero 2023

Revisado: 17 de abril 2023

Aprobado: 19 de julio 2023

Fiorella Salas Pinel

Costarricense, máster, Escuela de Economía, Universidad Nacional de Costa Rica,

Fiorella.salas.pinel@una.cr

ORCID: [0000-0001-5036-9779](https://orcid.org/0000-0001-5036-9779)

Kerlyn Suárez Espinoza

Costarricense, se desempeña como coordinadora e investigadora en el Programa Sectores Productivos, Competitividad y Desarrollo,

Escuela de Economía, Universidad Nacional, Costa Rica. Es Licenciada en Economía por la Escuela de Economía de la UNA y Máster en Política Económica del Centro Internacional de Política

Económica para el Desarrollo Sostenible (CINPE) de la Universidad Nacional. Rica.

Kerlyn.suarez.espinoza@est.una.ac.cr

ORCID: [0000-0001-9862-7909](https://orcid.org/0000-0001-9862-7909)

Nitchel Hughes Araya

Costarricense, egresada bachillerato en Economía, Escuela de Economía, Universidad Nacional de Costa Rica.

nitchel.hughes.araya@est.una.ac.cr

ORCID: [0000-0001-8579-3174](https://orcid.org/0000-0001-8579-3174)

Dilany Fabiola Rosales Matamoros

Costarricense, estudiante, Escuela de Economía, Universidad Nacional de Costa Rica.

dilany.rosales.matamoros@est.una.ac.cr

ORCID: [0000-0001-5489-5215](https://orcid.org/0000-0001-5489-5215)

Resumen: El objetivo de este artículo es establecer recomendaciones de política pública para potenciar el Plan Nacional de Residuos Marinos 2021-2030 en Costa Rica. La metodología utilizada se basa en la discusión y consultas a personas expertas, así como el análisis de información secundaria. Como resultado se identifican avances, omisiones y desafíos en la gestión de los mencionados residuos y sus respectivas rutas de eventual gestión. La investigación permite concluir que se requiere crear condiciones necesarias para potenciar su implementación considerando aspectos de medición, articulación, modelos circulares e innovadores, direccionalidad y oportunidades para la gestión de residuos marinos.

Palabras clave: *Política ambiental, gestión ambiental, contaminación, zona costera*

Contributions of public policy to enhance the National Marine Litter Plan in Costa Rica

Abstract: The aim of this article is to establish recommendations for public policy to enhance the National Marine Waste Plan 2021-2030 in Costa Rica. The methodology employed in this research was a combination of expert consultation and discussion, as well as the analysis of secondary information. The findings of the research identified advances, omissions and challenges facing marine solid waste management mentioned, as well as providing possible options for public policy. The research concludes that it is necessary to create the necessary conditions to enhance its implementation considering aspects of measurement, articulation, circular and innovative models, directionality, and opportunities for marine waste management.

Key words: *Environmental policy, environmental management, pollution, coastal zone*

Introducción

La gestión integral de residuos sólidos (GIRS) continúa siendo un importante desafío para las sociedades modernas; aun cuando Costa Rica reporta avances en la implementación de su ley de gestión integral de residuos (Ley 8839) del 2010, la GIRS en el mar no había sido incorporada tácitamente, debido a que la complejidad del tema amerita un abordaje por etapas, donde inicialmente se consideraron reglamentos relacionados a plásticos de un solo uso, residuos electrónicos, peligrosos, no tradicionales, entre otros. De manera que los residuos marinos fueron considerados hasta el 2021; con la creación del Plan Nacional de Residuos Marinos (PNRM) 2021-2030, liderado por el Ministerio de Salud (MinSa) y el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), con el apoyo financiero de la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de los Estados Unidos de América, y mediante un proceso de construcción altamente participativo del sector público, privado, sociedad civil y ONG's.

El PNRM¹ tiene como objetivo general: “coordinar de forma intersectorial la prevención y la gestión integral de los residuos marinos, orientado al mejoramiento de la calidad de los ecosistemas y la salud de las personas” («Plan Nacional de Residuos Marinos 2021-2030» 2020) («Línea Base, Plan Nacional de Residuos Marinos 2021-2030» 2020). En este contexto, con el propósito de acompañar la implementación del mencionado Plan, el objetivo del artículo es establecer recomendaciones de política pública para potenciar el Plan Nacional de Residuos Marinos 2021-2030 en Costa Rica; donde se abordarán desafíos, alcances y omisiones, que permitan llamar la atención sobre el tema y generar nuevos elementos que se divulguen y se discutan para ampliar el alcance del aporte y elevar la sensibilización en temas ambientales.

El documento incluye una sección de desarrollo en la que se abordan los principales desafíos de medición, articulación intersectorial, transición a modelos circulares o innovadores y aspectos de direccionalidad y oportunidades para la gestión de residuos sólidos marinos; además, se incluyen las respectivas recomendaciones de política pública considerando los hallazgos identificados. Por último, se muestran las conclusiones.

Metodología

La metodología empleada inicia con la lectura analítica del Plan Nacional de Residuos Marinos 2021-2030, que se complementa con el abordaje en profundidad de otros recursos bibliográficos dedicados a temas como la gestión de residuos, desafíos de medición y oportunidades para articulación intersectorial y la generación de productos desde una perspectiva circular.

1. Este Plan contiene 6 ejes estratégicos: (1) prevención y gestión de fuentes terrestres, (2) prevención y gestión de fuentes marinas, (3) educación, sensibilización e información, (4) normativa para la prevención y gestión de residuos marinos, (5) investigación, desarrollo, innovación y monitoreo, y (6) financiamiento y mecanismos de cooperación nacional e internacional.

Las fuentes secundarias antes mencionadas se analizan junto con los insumos sistematizados durante la realización de un Webinar titulado “Una mirada propositiva de la gestión de los residuos sólidos en los territorios costeros e insulares de Costa Rica” realizado el 8 de junio del 2022 con personas expertas en la temática vinculados a la realización del Plan y personas de los diferentes ministerios involucrados.

Este trabajo combinado permite establecer los principales ejes temáticos para implementar tanto una validación de hallazgos como consultas a personas expertas en los ámbitos público, privado y sociedad civil (ver Cuadro 1), quienes poseen una amplia trayectoria en temas ligados a residuos sólidos, que incluye a los marinos, y han conformado comités técnicos y otros espacios de trabajo interinstitucional (en los ámbitos nacional e internacional) mediante los cuales han surgido diversos productos como el PNRM abordado en el presente artículo. A este respecto es importante mencionar que estas áreas del conocimiento son altamente especializadas y son pocas las expertas y expertos quienes se han mantenido trabajando de manera continua en Costa Rica.

En un contexto de postpandemia COVID-19 y ante la publicación oficial del Plan Nacional de Residuos Marinos, surge la importancia de incorporar el criterio experto a este documento, sin embargo, ante la complejidad asociada a convocar un espacio presencial, las autoras diseñaron un cuestionario que se construye tomando en cuenta tanto las áreas de trabajo de estas personas expertas, como los requerimientos de información identificados posterior al análisis de fuentes secundarias. La aplicación del instrumento para consulta se ejecuta empleando herramientas digitales como Google Forms como estrategia ante las medidas sanitarias sugeridas.

De acuerdo con Hernández Sampieri Roberto, Fernández Collado Carlos, y Baptista Lucio Pilar los cuestionarios digitales tienen:

(...) la ventaja de que los datos se capturan y agregan a la base de datos de forma automática, de manera que en cualquier momento podemos hacer un corte y efectuar toda clase de análisis (ver tendencias, evaluar funcionamiento del instrumento, etc. (Hernández Sampieri Roberto, Fernández Collado Carlos, y Baptista Lucio Pilar 2014, 235).

Cada una de estas personas expertas es contactada para conocer su anuencia a participar, explicarle el propósito del cuestionario y el posterior tratamiento de los datos previo a la elaboración del artículo. Un proceso de seguimiento permite obtener el 100% de las respuestas solicitadas, y en una etapa posterior, las autoras inician con la sistematización y análisis de la información primaria recolectada. Cuyos valiosos insumos sustentan una serie de

espacios de reflexión, diálogo y discusión por parte de las autoras, que incluyen el diseño metodológico, la determinación de la estructura, avances, omisiones, limitaciones y aportes, entre otros, del artículo.

Cuadro 1. Personas expertas consultadas

Persona experta	Síntesis de Atestados
Ingeniero Eugenio Androvetto Villalobos.	Director de Protección Radiológica y Salud Ambiental del Ministerio de Salud, con más de 20 años de experiencia en diversas jefaturas de dicho ministerio, con participación en comisiones interinstitucionales nacionales e internacionales en temas diversos, que incluyen los residuos. También se ha desempeñado como profesor universitario en la Universidad Nacional y la Universidad Autónoma de Monterrey.
Geógrafa Olga Segura Cárdenas	Ha laborado por más de 25 años en el sector público como educadora, promotora y asesora técnica de organizaciones comunales, promoviendo la participación ciudadana en la toma de decisiones de sus comunidades y generando políticas, planes, proyectos y estrategias en materia ambiental sobre: Residuos ordinarios, plásticos, electrónicos y eléctricos, marinos, orgánicos, entre otros y actualmente ha laborado en la Dirección de Protección Radiológica y Salud Ambiental del Ministerio de Salud de Costa Rica. También es Epidemióloga e Investigadora en temas de Salud y coordinadora de diversos equipos intersectoriales.
Máster Olman Mora Navarro	Máster con énfasis en ciudadanía y ambiente, cuenta con un posgrado en Instrumentos de Gestión Ambiental, obtenido en la República de Alemania. Además, es licenciado en sociología con énfasis en desarrollo urbano de la UNA. Ha estudiado el tema de gestión de residuos y sostenibilidad en diversos países. Actualmente se desempeña en la Dirección de Gestión de la Calidad Ambiental del MINAE, vinculado a los temas de la Gestión Ambiental Institucional, residuos, cuencas y agua, desarrollo y coordinación de la Política de Producción y Consumo Sostenible. Forma parte de diversas comisiones interinstitucionales para el desarrollo de proyectos, entre otros.
Máster Victoria Rudin-Vega	Directora de la Asociación Centroamericana para la Economía, la Salud y el Ambiente (ACEPESA). Con 29 años de experiencia en ejecución de proyectos de gestión integral de residuos sólidos, incluyendo investigación, asistencia técnica y desarrollo de capacidades con diversos actores sociales de la región. Ha promovido y participado en diversas plataformas intersectoriales para la formulación e implementación de políticas y normativas. Se destaca su participación en el impulso de la gestión de residuos electrónicos en Costa Rica y el Plan Nacional de Residuos Marinos de los Ministerios de Ambiente y de Salud. También ha participado en diversos comités y plataformas intersectoriales sobre la gestión de residuos y el cumplimiento de los ODS.
Dra. Karol Ulate Naranjo	Bachiller y Licenciada de Biología Marina de la UNA, Máster y Doctora en Ciencias del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, Baja California Sur, México. Dedicada a la docencia e investigación científicas sobre ecología marina, sistemas arrecifales

	y áreas marinas protegidas. Recientemente involucrada liderando proyectos sobre las consecuencias sobre ecosistemas y salud humana de microplásticos. Y miembro del equipo consultor que realizó el Plan Nacional de Residuos Marinos.
Ph. D. Lilliana Abarca Guerrero	Investigadora del Centro de Investigación en Protección Ambiental (CIPA) del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Experta en formulación y evaluación de sistemas de gestión, análisis de ciclos de vida, tratamientos térmicos de residuos.
Gabriel Rodríguez Castillo	Bachiller de Ingeniería en Biotecnología, con conocimientos en cultivo de tejidos, cultivo de microorganismos, biología molecular, bioinformática, biorremediación, microbiología e ingeniería bioquímica. Ha trabajado más de 5 años en proyectos de investigación en biotecnología ambiental, desarrollando labores de laboratorio y administrativas, también ha laborado en programas de bien social y apoyo a la comunidad, como forma de aporte a la sociedad.
<i>Elaboración propia</i>	

Resultados

La subsistencia de los seres vivos requiere de una adecuada calidad ambiental, es de vital importancia dado que los ecosistemas naturales brindan diversos servicios que constituyen la base material de las actividades productivas y la respectiva reproducción material de las sociedades. Es por esto que el consumo y la producción generan residuos que deben ser gestionados para no reducir la mencionada calidad. Sin embargo, en la práctica esta gestión enfrenta profundos desafíos que atentan contra el desarrollo de cualquier país. Entendiendo el desarrollo según Salas et al (2023):

Un proceso integrador que permite la mejoría de las condiciones de vida de las personas, pues las coloca, la ampliación de sus libertades y capacidades, junto con la naturaleza en el centro. Para entretenerse, tal desarrollo, se requiere mucho más que un proceso sostenido de crecimiento económico, sino de acciones guiadas por una ética del desarrollo desde las diferentes escalas (humana, local, territorial, regional, etc.) que articulan la institucionalidad, los sectores productivos y la sociedad en general hacia procesos respetuosos de la dignidad de las personas y que conservan los ecosistemas naturales y hacia una mejor distribución de los recursos y del bienestar. De manera que se promueve y garantiza la satisfacción de

las necesidades de las personas en sus diferentes dimensiones, tanto de las generaciones presentes como de las futuras. Esta es una visión orgánica del desarrollo que lo concibe como elevación humana en todas las poblaciones, frente a las apuestas mecanicistas que procuran reducirlo únicamente a un proceso de crecimiento económico. Por lo que, en suma, el desarrollo² es el avance hacia lo óptimo <<el optimum>> el horizonte hacia el que hay que apuntar.

2. Esta definición resulta de los procesos de discusión teórica que se realizan periódicamente en el equipo de Sectores Productivos y Desarrollo - SEPRODES- de la Escuela de Economía de la Universidad Nacional, Costa Rica basado en («Common y Stagl - Introducción a la Economía Ecológica.pdf» 2008.), (Lebret, 1996), (Max-Neef, Elizalde, y Hopenhayn 1998), (Hausmann 2012), (Sen 2000) y (Tortosa 2011).

Esta visión de desarrollo no debe omitirse en la aplicación para Costa Rica, donde existen agravantes fuertes al considerar los residuos sólidos marinos que figuran como una omisión en la Ley 8839 (2010) ya que esta considera únicamente los residuos manejados en tierra. Como un paso pionero para visibilizar la pertinencia de abordarlos, el Plan Nacional de Residuos Marinos 2021-2030 resulta ser novedoso y además plantea explícitamente una hoja de ruta para el abordaje de la temática desde los diversos ámbitos de acción (público, privado y sociedad civil). A partir de mayo del 2022, este escenario es fundamental ante a un cambio de gobierno nacional, que plantea una nueva coyuntura donde el tema ambiental continúa mostrando tanto aportes como desafíos que requieren ser gestionados.

A continuación, se sistematizan los desafíos mencionados cuya identificación persigue contribuir al trabajo interinstitucional creado para la difusión y seguimiento del Plan Nacional de Residuos Marinos 2021-2030.

Desafíos de la gestión de residuos marinos en Costa Rica

Tal como se menciona en la línea base del Plan Nacional de Residuos Marinos, existe una diversa cantidad de desafíos y retos. De forma complementaria y como resultado de la consulta a personas expertas, cuatro grandes desafíos surgen alrededor de la gestión de residuos marinos en Costa Rica. A continuación, se sistematiza lo correspondiente a: medición, articulación intersectorial, transición hacia modelos circulares o innovadores y direccionalidad y oportunidades para la gestión de residuos marinos.

Medición

El registro de avances, métrica, resultados e impacto es fundamental para brindar trazabilidad a las iniciativas ligadas a la política pública. Tomando en cuenta el ambiente, la existencia de estos datos revisten aún mayor importancia debido a la escasez estructural de información ligada a la naturaleza en nuestro país.

En este sentido, Abarca-Guerrero, Acuña-Piedra, Astorga-Pérez, Ulate-Naranjo, Lobo-Ugalde y Rudin-Vega indican que

Given the limitations of information, it cannot be affirmed that all uncollected waste is leaking into the environment (...) The total amount of marine waste generated is unknown. (...) There is a lack of knowledge of the impact of marine litter due to absence of standardized data [Dadas las limitaciones de la información, no se puede afirmar que todos los residuos no recogidos se estén filtrando al medio ambiente (...) Se desconoce la cantidad total de residuos marinos generados. (...) Hay una falta de conocimiento de los impactos de los desechos marinos debido a la falta de datos normalizados, Traducción Libre]. (Abarca-Guerrero et al. 2022,1).

L. Abarca (comunicación personal, 14 de septiembre de 2022) y (K. Ulate, comunicación personal, 17 de septiembre de 2022) concuerdan con lo señalado, argumentando que en el ámbito institucional se han ejecutado actividades puntuales cuya información requiere estar sistematizada y centralizada para sumarse a las acciones orientadas a mitigar los impactos de los residuos, de tal forma que se conozca la magnitud del desafío actual.

La poca disponibilidad de datos cualitativos y cuantitativos generan una intervención política a través de estrategias o acciones de mitigación y adaptación al cambio climático que no está sustentada en línea bases o información certera y confiable, reduciendo su efectividad e intervenciones focalizadas a los problemas que podrían ser mejor identificados.

Por otra parte, la medición de impacto requiere que la gobernanza establecida asuma sus responsabilidades y aporte recursos para implementar las acciones (O. Mora, comunicación personal, 26 de septiembre 2022). Esto plantea la urgencia de crear el o los sistemas de monitoreo del cumplimiento del Plan Nacional de Residuos Marinos (PNRM) 2021-2030 (V. Rudín, comunicación personal 26 de septiembre de 2022), de tal forma que las nuevas autoridades del MINAE y el MinSa avancen en su implementación, con el financiamiento de sus actividades, coordinación intersectorial y aplicación de la legislación en las municipalidades (G. Rodríguez, comunicación personal 29 de septiembre de 2022).

Por lo tanto, el registro de acciones y actividades realizadas sobre limpieza, educación ambiental, actores participantes, estadísticas sobre la GIRS y su puesta en práctica de una manera eficaz es relevante en un país donde las estadísticas ambientales son escasas, desactualizadas, y en muchas ocasio-

nes según «Línea Base, Plan Nacional de Residuos Marinos 2021-2030» (2020) no está accesible; generándose una restricción sobre el conocimiento del estado, los beneficios y alcances para el ecosistema que se puede traducir en una limitante importante para la generación de estrategias de mitigación o adaptación.

Asimismo, es importante considerar que el levantamiento y existencia de datos y acciones para la GIRS en territorios costeros o insulares representa una gran dificultad, sin embargo, la no disponibilidad puede implicar la ejecución de actividades económicas sin una debida planificación, generando cada vez más presiones sobre el ecosistema y viceversa.

Articulación intersectorial

Aunado a la medición, la articulación intersectorial es trascendental para el PNRM ya que su gobernanza va orientada a impulsar el trabajo intersectorial de acuerdo con la participación de los actores clave en los diferentes ejes (V. Rudín, comunicación personal 26 de septiembre de 2022). Dada la novedad de la inclusión del tema marino y sus residuos, el presupuesto debe considerar tanto la cooperación internacional (O. Mora, comunicación personal, 26 de septiembre 2022) como el fortalecimiento en la aplicación de la rectoría en materia de residuos sólidos, de la Responsabilidad Extendida del Productor y una legislación más clara para los residuos marinos (G. Rodríguez, comunicación personal 29 de septiembre de 2022). En síntesis, el reto es poner el PNRM en práctica y propiciar su implementación, lo cual a nivel institucional es una responsabilidad de las instituciones a cargo; sin embargo, desde los distintos ámbitos de acción, es importante propiciar el involucramiento de la sociedad civil, academia, organizaciones locales y municipales, entre otros; tomando en cuenta la experiencia previa que se creó desde el 2010 con la Ley 8839 antes mencionada.

Además, es importante tomar en consideración los esfuerzos intersectoriales que se han realizado como el Programa Nacional de Monitoreo Ecológico (PRONAMEC) que se encuentra trabajando desde el 2015. En este programa se ha realizado la identificación de fundamentos técnicos, marco jurídico y operativo técnico científico; así como, el contexto y la coalición Institucionales (Sistema Nacional de Áreas de Conservación – SINAC 2015). También existen otras oportunidades de vinculación con el Programa Bandera Azul Ecológica y la Estrategia Nacional para la Recuperación de Cuencas Urbanas 2020-2030 Ríos Limpios.

De igual manera, estos elementos de la articulación para la atención de los focos de contaminación son esenciales, ya que esto determina el alcance que pueda tener las políticas y acciones realizadas. En particular, según «Línea Base, Plan Nacional de Residuos Marinos 2021-2030» (2020) el mayor o menor alcance de estas actividades depende del empeño y la coordinación de las subcomisiones y municipalidades. Además, este elemento tiene una gran vinculación con la medición y la generación de registros, ya que en muchas ocasiones hay carencia en el registro de organizaciones participantes.

Además, es relevante integrar la visión y articulación de los distintos actores en las cadenas de valor, desde los proveedores, hasta las municipalidades y gestores de residuos, propiciando que exista una mayor colaboración, motivación y fortalecimiento de capacidades. Una adecuada articulación, puede permitir la ejecución de las actividades relacionadas con el PNRM y además potenciar su alcance, ya que todo esfuerzo es importante y representa un gran aporte por los distintos ámbitos de acción de cada persona involucrada.

A pesar de los desafíos señalados, todo esfuerzo es valioso y debería encaminar a Costa Rica para una transición hacia modelos circulares o innovadores que aporten a la implementación del PNRM, considerando la experiencia previa y sensibilización que ha generado los instrumentos ya implementados; lo cual se abordará en el siguiente apartado.

Transición hacia modelos circulares o innovadores

La transición hacia modelos circulares o innovadores es un importante reto en los países de América Latina, y para Costa Rica no es la excepción. En el territorio costarricense, es necesario que muchos de los esfuerzos deberían orientarse a reducir la generación de residuos, de forma prioritaria a su gestión (K. Ulate, comunicación personal, 17 de septiembre de 2022). Un enfoque preventivo prioriza impulsar acciones para evitar que dichos residuos sean dispuestos inadecuadamente en cuerpos de agua, por ejemplo, mediante la aplicación de la Responsabilidad Extendida del Productor a los empaques y envases, incluyéndoles en el Reglamento de Residuos de Manejo Especial.

Adicionalmente, la reducción de residuos también disminuye la necesidad de generar tantos procesos circulares, por el contrario, sería más eficiente lograr reducir los materiales residuales y enfocarse en pocos modelos circulares e innovadores que sean eficientes y generen beneficios como empleo, valor agregado y reducción de emisiones y contaminantes. Estas iniciativas deben responder a las estructuras productivas que se encuentran a lo largo de las cuencas, que de no resolverse en estos territorios, pueden convertirse en residuos sólidos marinos.

De acuerdo con (Lobo Ugalde, Rudín, y AstorgaPérez 2021), el proceso del reciclaje, entendido como la transformación integral del residuo para su posterior uso como materia prima de otro proceso productivo, particularmente, enfrenta barreras que incluyen: dificultades logísticas, los factores asociados al diseño de los materiales, la falta de financiación y los costos asociados. Mismas que deben ser atendidas de tal manera que los distintos eslabones de la cadena de valor estén en mejor capacidad para procesar nuevos materiales. Todo esto acompañado de campañas de educación a la población para que también asuma su responsabilidad en la gestión integral de sus residuos (V. Rudín, comunicación personal 26 de septiembre de 2022). De igual manera, es importante resaltar que, además de la aplicabilidad en el proceso de reciclaje, también es aplicable al reuso de materiales, reducción y responsabilidad.

En un contexto de economía circular, la potencial industrialización de los residuos marinos se haría posible mediante el trabajo muy cercano con los diferentes sectores productivos, invertir en su transformación y la creación de un sistema de recuperación integral (G. Rodríguez, comunicación personal 29 de septiembre de 2022). Además, para avanzar, nuestro país requiere el incentivo necesario para que exista interés para el cambio mental y tecnológico que se requiere (O. Mora, comunicación personal, 26 de septiembre 2022). De igual manera, se debe promover los cambios necesarios para enfrentar la baja calidad que poseen los materiales residuales (L. Abarca, comunicación personal, 14 de septiembre de 2022), por cuanto luego de su consumo no son gestionados y por el contrario son lanzados a los cuerpos de agua u otros lugares desde donde son transportados al mar. Entonces, estos terminan degradándose en sus características y de esta forma se reducen las posibilidades de reinsertarlos como materia prima en nuevos procesos productivos.

En este sentido, es necesario priorizar la reducción de residuos marinos y además garantizar la calidad de los materiales residuales para su posible incorporación a cadenas productivas como insumos. Para esto se requiere una gestión eficiente desde los hogares y organismos generadores que contemple una buena separación; así como también es importante la visión innovadora de las empresas a nivel ingenieril en la identificación de materiales sustituibles para procesos económicos actuales o bien nuevas ideas de negocios desde la perspectiva circular.

Direccionalidad y oportunidades para la gestión de residuos marinos

El PNRM establece claramente los ejes propuestos de trabajo, que incluyen objetivos, actividades, responsables e incluso un presupuesto básico. Tomando en cuenta esto, lo fundamental es la implementación de estas acciones o al menos la selección de cuáles son las prioritarias e impulsarlas (V. Rudín, comunicación personal 26 de septiembre de 2022) y de esta forma orientar los esfuerzos futuros (L. Abarca, comunicación personal, 14 de septiembre de 2022) y la implementación de las acciones priorizadas en el PNRM y su financiamiento (G. Rodríguez, comunicación personal 29 de septiembre de 2022).

Algunos elementos importantes se requieren para avanzar en la gestión de residuos marinos; dentro de los cuales destacan primero, la educación ambiental y organizativa para posicionar nuevos hábitos en la sociedad civil, segundo, la creación de una infraestructura adecuada para gestionar e industrializar dichos residuos y tercero, implementar acciones de monitoreo permanentes con gestión de datos permanente (O. Mora, comunicación personal, 26 de septiembre 2022).

Es relevante señalar que esfuerzos en términos de direccionalidad y oportunidades no solo se deben realizar desde Costa Rica, sino que en el marco de un recurso natural compartido³ que implica también compartir los avances, desafíos, omisiones y oportunidades, en lo cual se debe aprovechar los ins-

3. En el marco de lo señalado por Emenike y Fauziah (2017, 166) "A pollution source needs a name and an address (...) as microplastics drifting into the ocean usually come from a mix of different sources, originate from different locations and are emitted at different times".

trumentos y las sinergias realizadas como el Plan Acción de Basura Marina para el Pacífico Noroeste que incluye siete países: Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua y Panamá (Fundación MarViva 2022).

Como se muestra en estos apartados, la identificación de desafíos es vasta, sin embargo, también es posible vislumbrar alcances y omisiones que pueden considerarse de manera oportuna para la direccionalidad de estos temas en el país y en la región centroamericana. Aunado a estas barreras encontradas, es posible señalar algunas recomendaciones de política pública, las cuales se muestran a continuación.

2. Recomendaciones de Política Pública

Los desafíos indicados en la sección anterior e información pública generada por las organizaciones vinculadas a este tema permiten la elaboración de recomendaciones de política pública. De esta manera, la organización de estos se mostrará en torno a los siguientes temas: medición, articulación intersectorial, modelos circulares e innovación.

Medición

Tal como se indicó anteriormente, existe algunas omisiones y deficiencias alrededor de la medición de los residuos sólidos marinos, esto se encuentra relacionado esencialmente a la complejidad de la gestión de estos. Sin embargo, la existencia de estadísticas es fundamental ya que desde los ambientes terrestres y marinos se generan fuertes impactos en los ecosistemas; además, esto puede significar una toma de decisiones más fundamentada. En este contexto, es recomendable:

- a) Desarrollar herramientas que permitan monitorear y generar estadísticas sobre la gestión de los residuos sólidos, considerando el tipo y cantidad de residuos, la ubicación geográfica y el impacto ocasionado por su mala gestión. La importancia de esto radica en que, si no se logran visibilizar las métricas y los efectos a medida que pasa el tiempo, no es posible conocer la evolución de la situación, ni generar políticas acordes a métricas actualizadas o bien, garantizar una evaluación o seguimiento para mejorar la problemática descrita. Este es un elemento que se espera sea potenciado en la implementación del Plan Nacional de Residuos Marinos en el que según Abarca Guerrero et al. (2022) se “permita la evaluación periódica de las actividades programadas para determinar su avance”.
- b) A pesar de que existen esfuerzos por parte de organizaciones como el SINAC para la promoción de protocolos de monitoreo; es necesario un mecanismo de medición cualitativa respecto a las posibles eventualidades con la flora y fauna marina. Al respecto existen propuestas sobre este tema que se espera sean consideradas para mejorar las condiciones y evitar una profundización de la problemática. Por su parte, K. Ulate (comunicación personal, 17 de septiembre de 2022) argumenta que la evaluación por medio del monitoreo en los ambien-

tes naturales es esencial, aunque los residuos sólidos sean un problema global, se debe dar el ejemplo en la región. Esto va a implicar un esfuerzo importante de articulación en la institucionalidad correspondiente.

4. Siles (2022, 65) señala la importancia de que los gobiernos locales “se involucren en el manejo de residuos de las artes de pesca, o bien, crear alianzas público-privadas que permitan brindar apoyo económico a las organizaciones encargadas de brindarles la gestión correspondiente a este tipo de residuos”.

- c) Se debe mejorar la consistencia de los datos recopilados en materia de gestión de residuos sólidos, así como un mayor seguimiento. La participación y aplicación efectiva de la legislación y quehacer de las organizaciones locales como las municipalidades⁴ es necesaria para que este funja como punto de partida para la creación de sistemas de monitoreo que verifiquen el cumplimiento del PNRM. La estandarización de estas métricas en el régimen municipal y nacional, permitirían la creación de una plataforma nacional que cuantifique la cantidad de los materiales (ordinarios, valorizables y no valorizables) recolectados por las municipalidades.
- d) Monitorear la implementación del PNRM en las municipalidades y las métricas sobre a la gestión de residuos sólidos en los cuerpos de agua del país. Esto con la finalidad de dar seguimiento a las organizaciones activas como los gestores de residuos autorizados y los encargados de los Planes Municipales para Gestión Integral de Residuos Sólidos (PMGIRS) y otros para el proceso de transición, así como orientar y concientizar a aquellas que no son partícipes de los procesos de gestión residual, reduciendo costos de transacción ante mayor disponibilidad de información.
- e) De acuerdo con Salas et al (2022) una recomendación que permitiría la recuperación de artes de pesca que son extraviadas en los ambientes marinos, consiste en darles trazabilidad a través del uso de sensores remotos, los cuales, permitirían la generación de información cualitativa y cuantitativa del lugar y momento en que han sido extraviadas dichas tecnologías.
- f) De igual manera es importante, la ejecución y fortalecimiento de programas de limpieza de ecosistemas acuáticos y fondo marino con sus respectivas métricas para conocer el impacto en el ambiente marino.
- g) La generación de datos consistentes referentes a la gestión de residuos sólidos según las fuentes de generación y a nivel micro, meso y macro permitirá contar con una plataforma nacional en la que se sistematice la información recopilada, garantizando la disponibilidad de datos actualizados y robustos para el diseño, generación y seguimiento de las políticas públicas.

Articulación intersectorial

La consecución de los elementos propuestos en el PNRM, así como mejorar las condiciones alrededor de la gestión de residuos sólidos marinos, requiere de una buena gobernanza y articulación interinstitucional e intersectorial. Particularmente, V. Rudín (comunicación personal 26 de septiembre de 2022) ar-

gumenta que el país cuenta con los instrumentos y condiciones básicas para abordar la problemática, y debe existir voluntad política para su ejecución. En este contexto, se mencionan algunas oportunidades para su mejoramiento:

- a) G. Rodríguez (comunicación personal 29 de septiembre de 2022) señala que se requiere nueva legislación en temas de residuos sólidos. La Ley para la Gestión Integral de Residuos Sólidos (Ley 8839, del 2010) constituye un hito en la legislación ambiental costarricense. Este avance surge como resultado del trabajo intersectorial, que a su vez establece principios articuladores de la GIRS aplicados mediante reglamentos específicos, que iniciaron en ecosistemas terrestres y es hasta pasados 11 años que en el 2021 se publica el Plan Nacional de Residuos Marinos 2021-2030. Es decir, la experiencia generada en los diversos actores públicos y privados constituye una valiosa línea base para tomar en cuenta al abordar los ecosistemas marinos y los residuos sólidos. Esto podría aprovecharse como una oportunidad para formalizar algunos esfuerzos de articulación entre instituciones públicas y privadas; posibilitando la elaboración de reglamentos, políticas, o bien, una ruta de trabajo, por ejemplo, para la gestión y manejo de plásticos de un solo uso, puesto que es un tema que actualmente está siendo tratado por diversas instituciones. Ejemplos de estas son el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y Fundación CRUSA, así como los proyectos PROMAR y GloLitter; que a su vez están apoyados por entes internacionales. La articulación de estos esfuerzos puede mejorar los resultados alcanzados y reducir duplicidades en las iniciativas a implementar, por cuanto los procesos de creación de capacidades institucionales, los fondos a invertir, los ecosistemas seleccionados y los proyectos piloto pueden generar resultados más potentes y sostenidos en el tiempo.
- b) Así mismo, para combatir la desarticulación existente, el manejo de residuos sólidos debe convertirse en una prioridad política. Si este interés se logra visualizar en el ámbito país, será posible coordinar esfuerzos intersectoriales que posibiliten la inversión necesaria para el desarrollo de las acciones propuestas por el PNRM o complementarias. Por tanto, tal y como lo mencionan Salas et al (2022) se requiere que los actores políticos prioricen la participación de los técnicos y, en cuanto a la gobernanza del plan; se implemente su capacitación en cuanto al conocimiento existente. Es imperante que a la GIRS se le dé un papel relevante en la política nacional, para que puedan potenciarse los resultados esperados en los diferentes instrumentos nacionales.
- c) Autoridades como el MINAE y el Ministerio de Salud deben hacer parte de su accionar la estrategia del PNRM y buscar opciones de articulación para ampliar el ámbito de aplicación. Con esto sería posible fortalecer la gobernanza del PNRM y el trabajo intersectorial, extendiendo las posibilidades de aplicación efectiva de la gestión de residuos

sólidos marinos, sin olvidar la Responsabilidad Extendida del Productor y las diversas responsabilidades desde cada ámbito de acción.

- d) De igual manera es necesario que la participación interinstitucional contemple en su accionar estrategias para evitar el uso y la prevención del mal uso de residuos sólidos. De manera que existan mejoras estructurales para reducir el problema desde la fuente, la concepción del residuo como materia prima y así reducir la implementación de soluciones post consumo, que resultan costosas. La asistencia técnica en cuanto al manejo de residuos sólidos marinos puede significar grandes avances en las comunidades costeras e insulares; esto ante el desafío de medición identificado por Auta, Emenike y Fauziah:

Pollution of the marine environment by microplastics is a potential health and economic problem. Prevention and possible management measures have been listed as a challenge because these particles are very small and hard to visualize, which makes their manual removal very difficult, if not impossible [La contaminación del medio marino por microplásticos es un posible problema sanitario y económico. La prevención y las posibles medidas de gestión se han enumerado como un desafío porque estas partículas son muy pequeñas y difíciles de visualizar, lo que hace que su extracción manual sea muy difícil, si no imposible, Traducción Libre]. (Auta, Emenike, y Fauziah 2017,166)

Lo anterior se presenta en el marco de las condiciones de las comunidades determinadas por la vulnerabilización social implican que se presenten brechas educativas, sociales y ambientales que restringen su involucramiento en las actividades productivas y recreativas⁵ (por ejemplo, la evidente relación entre el turismo y la gestión residuos sólidos) con las condiciones técnicas requeridas.

Abarca, Ulate, Lobo, Rudín, Acuña y Astorga (2022,10) indican que se espera que con la implementación del Plan Nacional de Residuos Marinos se “establezca la gobernanza intersectorial (...) promoviendo la cooperación internacional y nacional”, en concordancia con lo indicado anteriormente sobre los recursos naturales compartidos que trascienden las fronteras y territorios. Esto implica que deba considerarse más allá del territorio costarricense y optar por generar más esfuerzos a nivel de Centroamérica.

5. Abarca, Ulate, Lobo, Rudín, Acuña y Astorga (2022, 10) indican que la contaminación marina genera afectaciones a las familias costeras ante el impacto de esta en las actividades productivas y que como respuesta a esto se debe considerar que las actividades de prevención resultan económicamente más beneficiosas que la mitigación.

Modelos circulares e innovadores

Los modelos económicos de consumo y producción caracterizados por ser tradicionalmente lineales generan impactos en los ecosistemas ante una excesiva generación de residuos sólidos. En este contexto, la búsqueda de modelos circulares e innovadores es esencial para reducir los materiales residuales y sus efectos negativos en el sistema natural. Para ello es fundamental la existencia de política pública articulada con los lineamientos nacionales; por ende, es importante fomentar la coordinación y coherencia de las acciones de los sectores con competencia. La transición hacia enfoques circulares e innovadores en el país, deben estar basados en dos principios fundamentales, que corresponden a productos y procesos distributivos y regenerativos en sus diseños. Abarca, Ulate, Lobo, Rudín, Acuña y Astorga (2022,10) indican que se espera que el Plan Nacional de Residuos Marinos “fomente la articulación entre la investigación científica, la innovación, la extensión y el desarrollo de nuevos productos a partir de la recolección de residuos y materiales secundarios”. En concordancia con lo anterior, se indican algunas recomendaciones:

- a) Es necesario contar con un diseño regenerativo en los sistemas de producción, por lo que se requiere reformar los procesos industriales lineales y degenerativos, programados únicamente para ser utilizados y desechados, los cuales se han heredado a lo largo de los años y ocasionado un traspaso de los límites planetarios. En esta línea, G. Rodríguez (comunicación personal 29 de septiembre de 2022) indica que existen oportunidades para la reconversión del sistema productivo, así como opciones de investigación en nuevos materiales que sean degradables.
- b) Se debe promover el diseño inteligente y distributivo, que comprende el compartimiento del valor creado en todos los sectores de la sociedad de una manera más equitativa con los cocreadores y con una visión de cadena justa con los actores participantes en los procesos de creación de valor; sobre todo con el empoderamiento de poblaciones vulnerabilizadas socialmente.
- c) Es importante la promoción de industrias que brinden servicios de circularidad con principios de sostenibilidad, así como los respectivos incentivos, de manera que sea posible conectar y generar asociatividad en el parque empresarial y así disponer de encadenamientos que recuperen insumos y sea posible la generación de nuevas cadenas de valor. Particularmente, O. Mora (comunicación personal, 26 de septiembre 2022) indica que existe oportunidad para reutilizar los residuos sólidos marinos para la creación de materias primas secundarias sustitutas de las naturales, contribuyendo a la reducción del impacto al medio natural.
- d) Se debe fomentar la educación ambiental en todos los niveles, la coordinación nacional, la innovación y la investigación con el fin del desarrollo y afianzamiento de metodologías y soluciones que permi-

tan prevenir, reducir, reutilizar, recuperar, valorizar y monitorear los residuos sólidos marinos y la transición hacia una economía circular.

Investigación e innovación

Los procesos de investigación e innovación son requerimientos para mejorar la gestión de los residuos sólidos marinos, apoyando los procesos de circularidad y bioeconomía. Particularmente, los servicios de alta tecnología y mano de obra calificada abren paso a la generación de valor a partir de los residuos y su incorporación en nuevas cadenas de valor. Para esto, es necesario:

1. Un financiamiento dirigido a programas de investigación en las unidades académicas de educación superior e instancias técnicas en el país, para el desarrollo de tecnología y acompañamiento que permita el rediseño de productos y procesos de producción, acorde con los principios de un modelo de economía circular o bioeconomía. De igual manera, se requiere la creación de líneas de financiamiento para la adquisición de equipo, herramientas e implementación de procesos innovadores.
2. Promoción de tecnologías innovadoras, tales como la inteligencia artificial, drones, sensores para la identificación, fiscalización, clasificación y gestión de los residuos sólidos marinos. Esto puede ser complementado a través del financiamiento de estudios, asesoría técnica y talleres de difusión; que pueden evidenciarse como nuevas oportunidades económica y productivas en diversos territorios, desde el GAM, a lo largo de las cuencas hidrográficas y zonas costeras e insulares.
3. Promoción de una red de colaboración del sector público, privado, académico y ciudadanos acerca de los residuos sólidos marinos y de fuente terrestres, sobre experiencias e investigación, para lograr estandarización de procesos y escalamiento de planes piloto, con miras en su reducción. Esto puede aprovecharse, ya que según L. Abarca (comunicación personal, 14 de septiembre de 2022) existe la oportunidad de reducir los materiales residuales generados en la Gran Área Metropolitana que terminan en las fuentes de agua.
4. Creación e implementación de programas de capacitación en tecnología e innovación específicos en el área de residuos sólidos y micro plásticos, y su respectiva aplicación metodológica para centros de acopio, empresas transformadoras y población, de manera que se pueda mejorar su gestión a lo largo de la cadena.
5. La evaluación activa y constante es importante para identificar barreras institucionales y cuellos de botella para la implementación de la política pública en los diferentes sectores de competencia.
6. Fomentar la continuación y nuevas líneas de investigación propuestas en los proyectos: “Posible presencia de micro plásticos en invertebrados acuáticos en Costa Rica”; “Estudios de acidificación, nutrientes y

floraciones algales nocivas en aguas costeras”, y Micro plásticos en playas, de Costa Rica”, así como nuevos proyectos atinentes a la problemática, considerando que, a partir de esto, se pueden generar nuevas oportunidades productivas para la reactivación económica.

7. Promover el desarrollo e investigación técnica y científica permitiría la generación de conocimiento sobre los residuos sólidos marinos y sus impactos sobre el sistema natural y en las diferentes actividades económicas como el turismo, pesca, transporte marítimo y bienestar de las personas por medio herramientas como plataformas web para difundir actividades, información, talleres gratuitos sobre la GIRS de fuentes terrestres y micro plásticos.
8. Aumentar la participación nacional en ferias internacionales de tecnología, innovación y equipos con el objetivo de expandir y adquirir nuevo conocimiento para su implementación en el país. La vinculación nacional e internacional permite generar tracción de conocimiento entre las empresas indiferentemente de su tamaño y propiciar opciones de asociatividad.
9. Establecer sinergias institucionales, para promover la unión de esfuerzos en áreas de trabajo, programas y proyectos existentes relacionados a economía circular, bioeconomía y otros enfoques para la gestión integral de residuos marinos.
10. Crear un plan con campañas informativas en conjunto con la aplicación de herramientas como capacitaciones y financiamiento para tecnología en empresas en las diferentes regiones del país, generando incentivos a las buenas prácticas de reciclaje, reutilización y nuevas oportunidades económicas.
11. Creación de una oficina u departamento que trate temas de economía circular, bioeconomía y otros modelos sostenibles con el fin de llevar una ruta de un modelo sostenible, articulando los distintos instrumentos de política y normativos disponibles en el país, en particular, le brinde apoyo al Plan Nacional de Residuos Marinos.
12. Existen oportunidades para la creación de esquemas de certificación de plásticos, que deben ser socializadas y promovidas en todas las regiones del país, así como en los diferentes niveles de las cadenas productivas.

Conclusiones

La gestión de residuos sólidos marinos se muestra como una ventana que integra desafíos, omisiones, avances y oportunidades, donde el desarrollo y el fomento de actividades en las universidades, institutos, “startups”, clústeres nacionales pueden implicar opciones económicas y mejorar la incidencia en el ambiente. A este respecto, es urgente el establecimiento de estrategias de permitan crear un entorno que articule actividades productivas mejor alineadas a dicha gestión, es decir, un desarrollo sostenible de frente al mar y que

internalice los residuos sólidos de tal manera que no terminen dispuestos inadecuadamente en los ecosistemas marinos. Este escenario requiere de una ruptura con las prácticas actuales, en el tanto los desafíos y omisiones, identificados en las secciones previas de este artículo, deben superarse en el mediano y largo plazo.

Para dichos efectos, estas estrategias implican una promoción de la transferencia de conocimientos en el ámbito nacional e internacional entre empresas consolidadas con aquellas más pequeñas, para la gestión y aplicaciones de nuevos modelos de producción: siendo primordial el rol del sector privado en la adopción tanto de nuevas prácticas operacionales orientadas a la optimización de procesos, como del uso de materiales alternativos, que permitan alargar la vida útil de los productos y reduzca las posibilidades de que se conviertan en residuos sólidos terrestres o marinos.

De forma conjunta al esfuerzo privado y social, el rol del Estado debe considerar robustecer las capacidades mediante la formación de competencias, capacitación en materia de residuos sólidos marinos; así como el fortalecimiento organizacional e institucional para la implementación de las políticas públicas y leyes, para combatir la contaminación, gestionar integral y adecuadamente los residuos sólidos y promover modelos de producción sostenibles, donde las campañas informativas, educación ambiental, participación ciudadana y el seguimiento son fundamentales. A este respecto, los avances del país en temas GIRS, normativa, reglamentación, iniciativas públicas y privadas, entre otros, constituyen un valioso referente para su aplicación en los ecosistemas marinos.

Para estos efectos, es de relevancia considerar la promoción y aplicación de la Ley No. 9786 “Ley para combatir la contaminación por plástico y proteger el ambiente”, la Ley para la Gestión Integral de Residuos No. 8839, el Plan Nacional de Residuos Marinos, Plan Nacional de Descarbonización, la Estrategia Nacional de Bioeconomía, la Estrategia Nacional de Economía Circular, entre otros, que forman parte importante del arsenal de instrumentos que tiene a disposición la institucionalidad costarricense, para darle continuidad y potenciar su uso en el mediano-largo plazo, posibilitando que los sistemas económicos y humanos hagan transiciones hacia un estilo más sostenible.

Asimismo, partir de los desafíos y omisiones antes mencionados, el monitoreo y seguimiento se vuelven pilares para la implementación de la política pública a través de la disponibilidad de datos robustos y actualizados sobre las tasas de reciclaje, tipo y cantidad de residuos sólidos y otros indicadores atinentes por medio de reportes digitales y estandarizados. Esto permitiría cerrar la actual brecha que dificulta permita la toma decisiones informada ante los temas de GIRS en ecosistemas terrestres y marinos.

En síntesis, el compromiso de las diferentes organizaciones y actores multinivel es necesario para el establecimiento de estrategias para la reducción y prevención de residuos sólidos de fuente terrestre y marina. De igual manera, la actualización y disponibilidad de información cuantitativa y cualitativa permiten un panorama claro ante el accionar de los actores claves y las respecti-

vas organizaciones. A este respecto, es importante añadir que debe haber un compromiso social en procesos de sostenibilidad desde los diversos ámbitos de acción para mejorar la GIRS en todo el territorio, en los hogares, comunidades, países y regiones.

Bibliografía

- Abarca Guerrero, Lilliana, Karol Ulate Naranjo, Susy Lobo Ugalde, Victoria Rudín Vega, Andrea Acuña Piedra, y María Angélica Astorga Pérez. 2022. «Costa Rica cuenta con Plan Nacional de Residuos Marinos | Investiga.TEC», mayo. https://revistas.tec.ac.cr/index.php/investiga_tec/article/view/6213.
- Abarca-Guerrero, Lilliana, Andrea Acuña-Piedra, María Angélica Astorga-Pérez, Karol Ulate-Naranjo, Susy Lobo-Ugalde, y Victoria Rudin-Vega. 2022. «Marine Litter in Costa Rica». *Linnaeus Eco-Tech*, noviembre. <https://conferences.lnu.se/index.php/eco-tech/article/view/3565>.
- Auta, H. S., C. U Emenike, y S. H Fauziah. 2017. «Distribution and Importance of Microplastics in the Marine Environment: A Review of the Sources, Fate, Effects, and Potential Solutions». *Environment International* 102 (mayo): 165-76. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2017.02.013>.
- «Common y Stagl - Introducción a la Economía Ecológica.pdf». s. f. Accedido 17 de marzo de 2023. https://aulavirtual4.unl.edu.ar/pluginfile.php/7014/mod_resource/content/1/Common%20y%20Stagl%20-%20Introducci%C3%B3n%20a%20la%20Econom%C3%ADa.pdf.
- Fundación MarViva. 2022. «Plan Nacional de Basura Marina para el Pacífico Nordeste 2022–2026». <https://marviva.net/wp-content/uploads/2022/06/Plan-de-Accion-de-Basura-Marina-2022-2026.pdf>.
- Hausmann, Marta. 2012. *Crear capacidades: Propuesta para el desarrollo humano*. 1.a ed. Barcelona, España. <http://ciberinnova.edu.co/archivos/plantilla-ovas1-slide/documents-UCN-Canvas/teorias-contemporaneas-trabajo-social/lecturas/Crear%20capacidades.pdf>.
- Hernández Sampieri Roberto, Fernández Collado Carlos, y Baptista Lucio Pilar. 2014. *Metodología de la Investigación*. 6.a ed. McGraw-Hill. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>.
- «Línea Base, Plan Nacional de Residuos Marinos 2021-2030». 2020. Google Docs. 2020. https://drive.google.com/file/d/15iGMdnJqEZ6DTUAchuOI7649YuWS2eiQ/view?usp=share_link&usp=embed_facebook.

- Lobo Ugalde, Susy, Victoria Rudín, y María Angélica AstorgaPérez. 2021. «Inventario de residuos marinos proveniente del sector pesquero del Golfo Dulce, Puntarenas.» Producto 2 Informe final. Costa Rica.
- Max-Neef, Manfred A., Antonio Elizalde, y Martín Hopenhayn. 1998. «Desarrollo a Escala Humana una opción para el future». <https://core.ac.uk/download/pdf/17276741.pdf>.
- «Plan Nacional de Residuos Marinos 2021-2030». 2020. Google Docs. 2020. https://drive.google.com/file/d/1weMzLg4aze_ILnJ8ccanMPxkVInM3VN3/view?usp=share_link&usp=embed_facebook.
- Salas Pinel, Fiorella, Kerlyn Suárez Espinoza, Eugenio Androvetto, Olga Segura Cardenas, Olman Mora Navarro, Victoria Rudín, Karol Ulate, Shirley Isabel Benavides Vindas, y Alexandra Blanco. 2022. «Una mirada a la gestión de residuos sólidos en territorios costeros e insulares de Costa Rica», septiembre. <https://repositorio.una.ac.cr/handle/11056/23963>.
- Sen, Amartya. 2000. «El desarrollo como libertad». Gaceta Ecológica, n.o 55: 14-20.
- Siles Martínez, Ariadna Fiorella Siles. 2022. «Proyecto Final de Graduación para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Ambiental».
- Sistema Nacional de Áreas de Conservación – SINAC. 2015. «PROGRAMA DE MONITOREO ECOLÓGICO DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS Y CORREDORES BIOLÓGICOS DE COSTA RICA PROMEC-CR». <https://canjedorbosques.org/wp-content/uploads/2017/07/PROMEC-Integrado.pdf>.
- Tortosa, José María. 2011. Maldesarrollo y mal vivir. Pobreza y violencia a escala mundial. 1 Edición. Ediciones Abya-Yala. <https://web.ua.es/es/iudesp/documentos/publicaciones/maldesarrollo-libro.pdf>