
INFORME RESULTADOS PICIA 2024



INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS
Y COSTERAS -INVEMAR

Principales resultados PICIA 2024

Presentación

El INVEMAR tiene como encargo principal realizar la investigación ambiental básica y aplicada de los recursos naturales renovables, del medio ambiente y de los ecosistemas presentes en las costas y aguas marinas de interés nacional, con el fin de contribuir al desarrollo sostenible de los espacios marinos y costeros y al mejoramiento de la calidad de vida de los colombianos.

En cumplimiento del Artículo 2.2.8.8.1.11 del Decreto Único Reglamentario Sector Ambiente, el Director General presentó en la Junta Directiva # 134 el Informe integral anual sobre los avances alcanzados en la ejecución de los Programas del Plan Institucional Cuatrienal de Investigación Ambiental – PICIA, el cual se comparte al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y en general a todas las partes interesadas. Se resalta la importancia de este instrumento de planeación, que responde a las necesidades del país expresadas en el Plan Nacional de Desarrollo, así como a compromisos internacionales.

Compartimos los principales aportes al conocimiento en el tema marino costero, que se generaron en el año 2024 en el marco de la ejecución del PICIA 2023-2026.

LOGROS Y AVANCES PICIA 2024

En febrero de 2023 fue aprobado en el espacio de Junta Directiva, el Plan Institucional Cuatrienal de Investigación Ambiental PICIA 2023-2026 “Generando conocimiento científico para conectar a la sociedad con los mares y las costas que queremos” el cual fue un esfuerzo mancomunado que permitió la construcción de un documento robusto que considera la articulación de la 28 iniciativas a las que se compromete INVEMAR a desarrollar en estos 4 años, con los Resultados del Decenio, el Plan Nacional de Desarrollo “Colombia Potencia Mundial para la Vida”, y por supuesto con el Plan Estratégico Nacional de Investigación Ambiental -PENIA 2022-2030.



Figura 1: Composición PICIA y alineación con PND y PENIA



Figura 2: Alineación PICIA al PND

Comprometidos con la misión y consolidando cada año la presencia institucional a nivel nacional e internacional, el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andréis" -INVEMAR continúa desarrollando investigaciones en el campo de las ciencias del mar en el país generando conocimiento científico como herramienta base para la formulación de políticas, la toma de decisiones y la elaboración de planes y proyectos. En constante articulación con los actores que integran el Sistema Nacional Ambiental - SINA, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Corporaciones Autónomas Regionales, Institutos de Investigaciones, comunidades, entes territoriales, sectores académicos y productivos, entre otros, el INVEMAR continua avanzando en una estrategia coordinada que ha permitido la ejecución de proyectos tanto en el Pacífico como en el Caribe continental e Insular y la suscripción de convenios de cooperación.

El INVEMAR durante el 2024 tuvo en ejecución más de 50 proyectos con los cuales se logró avanzar en las líneas de investigación y metas de los indicadores del Plan Institucional Cuatrienal de Investigación Ambiental –PICIA, obteniendo un porcentaje de cumplimiento de 92.31%. Fueron 13 líneas de investigación y 26 iniciativas las que se abordaron en el 2024.

A continuación, resaltamos los principales logros del 2024, por Programa del PENIA:

Programa Océanos y costas sostenibles y resilientes

El programa Océanos y Costas Sostenibles y Resilientes ha avanzado significativamente en la protección y gestión de los ecosistemas marinos y costeros de Colombia. Uno de los proyectos destacados es la Expedición BIO Juradó-Cupica, realizada en agosto de 2024, que permitió la exploración de la biodiversidad en el Pacífico Norte. Durante esta expedición se recolectaron 629 muestras biológicas en 21 estaciones, identificando 277 especies marinas y costeras. La iniciativa contó con la participación de investigadores de varias instituciones y con el apoyo de comunidades locales, fortaleciendo la apropiación social del conocimiento y la gobernanza ambiental.

En el ámbito de la sostenibilidad costera, se implementó el proyecto GREENTUR: San Andrés más ecológico, que promueve la economía circular y la reducción de residuos plásticos en la isla. A través de campañas de sensibilización y la adopción de vasos retornables, se ha reducido el uso de plásticos de un solo uso, involucrando tanto a turistas como a residentes. Además, se realizaron jornadas de limpieza en la playa Ginnie Bay, recolectando desechos y promoviendo prácticas responsables para la conservación del ecosistema.

Para mejorar la resiliencia de los ecosistemas costeros frente al cambio climático, se han fortalecido los estudios sobre erosión y restauración de manglares. En este sentido, el Mapa de Áreas Prioritarias para la Restauración de Manglar identificó 26,74 hectáreas en el Caribe Insular, 6.496,2 hectáreas en el Caribe Continental y 11.566,5 hectáreas en el Pacífico como zonas críticas para la restauración. Estas áreas fueron

priorizadas con base en su importancia para la biodiversidad y su papel en la mitigación del cambio climático.

Asimismo, se ha impulsado la investigación sobre calidad de aguas marinas y costeras a través del Índice de Calidad de Aguas Marinas y Costeras (ICAM). En 2024, se realizaron monitoreos en 12 departamentos costeros, midiendo variables como temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y presencia de contaminantes. Estos datos han sido clave para evaluar el impacto de las actividades humanas en los ecosistemas marinos y tomar decisiones para su protección y recuperación.

Finalmente, el programa ha promovido el uso de tecnologías innovadoras para el monitoreo ambiental, como el Laboratorio de ADN Ambiental, que permite analizar la biodiversidad marina sin necesidad de capturar especies. En 2024, este laboratorio recibió su primer Vehículo Submarino Autónomo (AUV), con capacidad para recolectar muestras de ADN hasta 300 metros de profundidad. Esta tecnología ha mejorado la capacidad de análisis del ecosistema marino y ha facilitado estudios sobre especies en peligro y cambios en la biodiversidad debido al impacto humano.

Con respecto a la integración del conocimiento local y científico en procesos de restauración, el documento destaca varias iniciativas clave:

1. *Restauración en la Ciénaga Grande de Santa Marta (CGSM)*: Se formuló una estrategia integral para la recuperación hídrica y ecológica del ecosistema de manglar en las zonas prioritarias del Santuario de Flora y Fauna Ciénaga Grande de Santa Marta (SFF-CGSM). Esta estrategia combinó el conocimiento técnico adquirido con la participación de actores locales, permitiendo la actualización de información batimétrica, sedimentológica e hidrológica. Se generaron modelos hidrodinámicos que facilitaron la identificación de áreas prioritarias para la restauración, mejorando la resiliencia del ecosistema frente a la variabilidad climática.
2. *Talleres participativos con comunidades locales*: Se llevaron a cabo talleres con actores estratégicos de diferentes regiones para fortalecer la integración del conocimiento local en la restauración y planificación territorial. Estos espacios de diálogo permitieron que las comunidades incrementaran su conocimiento técnico sobre la erosión costera y otros fenómenos ambientales, identificando alternativas de solución adaptadas a cada territorio. La información recopilada en estos encuentros sirvió de insumo para orientar políticas públicas y estrategias de gestión ambiental.
3. *Monitoreo participativo en restauración de manglares*: En el marco del programa Herencia Colombia (HeCo-CGSM), se inició el monitoreo participativo de acciones de restauración de manglar en 30 hectáreas de la Ciénaga Grande de Santa Marta. Este proceso contó con la integración de comunidades locales y pescadores, quienes fueron capacitados en técnicas de monitoreo y recuperación de manglares, promoviendo el uso de prácticas sostenibles en sus actividades económicas.

Estos esfuerzos demuestran cómo la combinación del conocimiento científico con los saberes tradicionales fortalece los procesos de restauración ecológica, garantizando su sostenibilidad y apropiación por parte de las comunidades locales.

Carbono azul:

En el marco de la investigación de carbono azul, se han logrado avances significativos en la cuantificación y monitoreo de los ecosistemas marinos y costeros como reservorios de carbono. El Proyecto Vida Manglar, primer proyecto de carbono azul certificado en Colombia, ha permitido la verificación de los contenidos de carbono en suelos, biomasa y necromasa en áreas de manglar de cuenca, borde y post-deforestación. Asimismo, se ha realizado un monitoreo continuo de la dinámica sedimentológica en la bahía de Cispatá, mediante la instalación de trampas de sedimento y el seguimiento de las condiciones climáticas. Esto ha facilitado la identificación de patrones de acumulación de carbono en los suelos de manglar y su relación con el transporte de sedimentos en la región.

Otro avance clave es el proyecto Quantifying Colombian Mangroves Aboveground Biomass And Carbon Content, desarrollado con el apoyo del Centro Tecnológico de Cataluña (CTTC) y financiado por el Fondo Lacuna. Su objetivo es mejorar la estimación del carbono aéreo en los manglares del Vía Parque Isla de Salamanca (VIPIS), en el Caribe colombiano. Para ello, se han integrado datos de sensores remotos, modelos de aprendizaje automático y mediciones de campo, con el fin de generar un conjunto de datos de libre acceso que contribuya a la conservación de estos ecosistemas. Este esfuerzo refuerza la capacidad de Colombia para mitigar el cambio climático mediante la protección y restauración de los ecosistemas de carbono azul.

Programa Apropiación Social del Conocimiento

El programa Apropiación Social del Conocimiento ha fomentado la participación comunitaria y la divulgación del conocimiento científico en distintas regiones del país. Uno de los proyectos más destacados es Palaa, desarrollado en la Media y Alta Guajira, que busca fortalecer las destrezas de las comunidades en la gestión del recurso hídrico marino y costero. A través de esta iniciativa, se implementó una metodología pedagógica en 300 estudiantes de seis sedes educativas en el Cabo de la Vela, facilitando la comprensión de los ecosistemas marinos y su importancia para el territorio. Además, se llevaron a cabo diálogos de saberes con líderes de 14 comunidades, consolidando un documento colaborativo con narración literaria y contenido audiovisual.

Otro avance importante en la apropiación del conocimiento es el museo comunitario itinerante ambiental de La Guajira, que se desarrolló junto a los líderes de las 14 comunidades participantes del proyecto Palaa. Se realizaron seis encuentros, en los que se abordaron temas de museografía, biodiversidad y conservación ambiental. En estos espacios, se promovió el intercambio de conocimientos entre científicos y comunidades locales, quienes recopilaron fotografías y materiales para la construcción de las exposiciones. Este esfuerzo ha permitido que la comunidad sea protagonista en la preservación y divulgación de su entorno natural.

En el ámbito del turismo sostenible, el proyecto RB Ciénaga ha fortalecido la cadena de valor del turismo de naturaleza en la Ciénaga Grande de Santa Marta. Se identificaron 19 rutas turísticas con evaluación de su capacidad de carga, se caracterizaron nueve atractivos turísticos y se promovieron intercambios de experiencias con otras regiones. Además, 34 personas se graduaron en cursos de cocina internacional y servicios hoteleros, contribuyendo al desarrollo económico local. La activación de la marca "Ciénaga

Grande" y las alianzas con entidades privadas han permitido potenciar la conservación de este ecosistema a través de un turismo sostenible basado en el conocimiento del capital natural del territorio.

Promoviendo la alfabetización oceánica para la prevención y protección de los ecosistemas marino-costeros, en 2024 el INVEMAR avanzó en la consolidación de nuevas alianzas con CORPAMAG, CRA y GREENTUR, para ampliar el alcance de la estrategia de "Escuelas Azules". Esta iniciativa busca aumentar la conciencia sobre la importancia del océano, promoviendo la comprensión de los principios de la cultura oceánica, y fomentando la necesidad de actuar de manera sostenible para proteger los ecosistemas marinos y costeros. Con ello se logró la sensibilización de 3.581 ciudadanos entre estudiantes, docentes, líderes ambientales y funcionarios públicos.

Finalmente, el Museo de Historia Natural Marina de Colombia (MHNMC) ha desempeñado un papel clave en la apropiación social del conocimiento mediante visitas académicas y exhibiciones itinerantes en varias ciudades del país. Durante 2024, se realizaron 14 charlas y exposiciones en Bogotá, Santa Marta, Cali y otras localidades, acercando a la comunidad a temas de biodiversidad marina y conservación. Además, se gestionaron seis egresos de material biológico con fines de investigación internacional, facilitando el acceso de la comunidad científica a estos recursos. Estos esfuerzos han permitido fortalecer la conexión entre la ciencia y la sociedad, promoviendo una mayor conciencia sobre la importancia de la biodiversidad marina.

Programa Gestión integral de la información ambiental en Colombia

El programa Gestión Integral de la Información Ambiental en Colombia, dentro del PENIA, ha logrado avances en la recolección, análisis y disponibilidad de información ambiental para la toma de decisiones y la planificación territorial. En 2024, se fortaleció el Índice de Erosión Costera de Colombia (IECC), una herramienta clave para el monitoreo del retroceso y avance de la línea de costa. El DANE certificó esta operación estadística bajo la norma NTC PE 1000:2020, consolidando la confiabilidad de los datos generados. Los resultados han sido esenciales para identificar sitios críticos de erosión y diseñar estrategias de mitigación en las regiones costeras del Caribe, Pacífico y áreas insulares.

Otro hito relevante es la consolidación del Índice de Condición y Tendencia de Áreas Coralinas (ICTAC), que permite evaluar el estado de los arrecifes coralinos en la plataforma continental del Caribe y el Pacífico colombiano. En 2024, esta operación recibió la extensión de la Certificación de Calidad del DANE, lo que garantiza la confiabilidad de los datos disponibles en línea para el público. Además, se identificaron nuevas áreas de ecosistemas marinos bajos coralinos en San Onofre (Sукре), Corales en la Ensenada El Trebal (Atlántico) y praderas de pastos marinos en San Andrés, Providencia y Santa Catalina, incorporándolas en los mapas oficiales del país.

En cuanto al manejo de datos ambientales, el Sistema de Información Ambiental Marino (SIAM) ha seguido consolidándose como una plataforma clave para la integración de datos marinos y costeros. En 2024, el SIAM gestionó más de 85,7 millones de datos, con 21,3 millones de registros disponibles y 30 servicios en línea operativos. Entre los subsistemas destacados, el Sistema de Información para la Gestión de los Manglares (SIGMA) incorporó 16.128 nuevos datos de monitoreo en 62 estaciones distribuidas en

Cauca, Chocó, Magdalena y el Archipiélago de San Andrés, contribuyendo al seguimiento y restauración de estos ecosistemas.

Finalmente, el programa ha fortalecido la investigación y monitoreo de la calidad del agua mediante el Índice de Calidad de Aguas Marinas y Costeras (ICAM). En 2024, se realizaron mediciones en 12 departamentos costeros, cuyos resultados fueron presentados en un taller con las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR), el Ministerio de Ambiente y el Departamento Nacional de Planeación (DNP). Además, el ICAM ha sido reconocido como un indicador complementario en la estrategia nacional de implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), reafirmando su importancia para la planificación ambiental en Colombia.

Programa Fortalecimiento de Capacidades Para la Modernización Institucional

El INVEMAR ha contribuido a la gestión del conocimiento mediante la producción de información científica para la toma de decisiones ambientales. En 2024, participó en la actualización de planes de restauración ecológica y en la formulación de estrategias para la gestión sostenible de ecosistemas marino-costeros. El Instituto también fortaleció el acceso a datos a través del Sistema de Información Ambiental Marino (SIAM), que centraliza información sobre manglares, arrecifes coralinos y calidad del agua. Estos esfuerzos han permitido consolidar herramientas de apoyo para la planificación territorial y la gestión de recursos naturales, asegurando que el conocimiento generado a partir de investigaciones científicas sea accesible y aplicable en la formulación de políticas ambientales.

INVEMAR participó en representación de Colombia, en el Taller regional sobre gestión del conocimiento para la biodiversidad para países de América Latina y el Caribe, en el marco de las iniciativas de creación de capacidad de la Unidad de Gestión de Conocimiento de la Secretaría de Convención de Diversidad, con el fin de que la gestión del conocimiento en biodiversidad quede incluido como una medida explícita de implementación de la Meta 21 en los Planes de Biodiversidad de los países, antes de su sometimiento a la COP16.

Se logró la identificación el estado actual de la gestión del conocimiento y la innovación en el INVEMAR y se plantearon las alternativas de mejoramiento a través de consultoría donde se analizaron los avances del INVEMAR y se plantearon posibles caminos para apalancar el conocimiento y la innovación para avanzar en el nivel de madurez.

El fortalecimiento de alianzas estratégicas ha sido un eje fundamental para el INVEMAR en 2024, consolidando su liderazgo en la investigación marina y costera a nivel nacional e internacional. En el ámbito global, el Instituto asumió la presidencia del Partnership for Observation of the Global Ocean (POGO), permitiendo ampliar la colaboración en el monitoreo oceánico y fortaleciendo su influencia en la agenda científica global. Además, participó activamente en el Scientific Committee on Oceanic Research (SCOR), promoviendo la cooperación en estudios sobre el impacto del cambio climático en los ecosistemas marinos. Estas alianzas han facilitado la transferencia de conocimiento y tecnología, así como el acceso a plataformas de investigación colaborativa en diversos países.

A nivel regional, INVEMAR ha reforzado su presencia en redes estratégicas como la Red de Actividad Regional (RAN) del Convenio de Cartagena, donde integra subgrupos de trabajo sobre contaminación por nutrientes y microplásticos. Además, el Instituto ha sido un actor clave en la Alianza Global por los Manglares (GMA), que busca aumentar la cobertura de estos ecosistemas en un 20% para 2030. En Colombia, se han fortalecido relaciones con entidades como Conservación Internacional, facilitando la implementación de proyectos sobre carbono azul y soluciones basadas en la naturaleza. Estas colaboraciones han permitido mejorar la gestión ambiental y la toma de decisiones informadas sobre la conservación de los ecosistemas marino-costeros del país.

A nivel internacional, el programa ha impulsado el fortalecimiento de capacidades a través de cooperaciones técnicas y cursos especializados. Se realizaron cursos en 17 países de América Latina y el Caribe en temas como análisis de contaminación ambiental, restauración de manglares y arrecifes coralinos. Destaca la alianza con Cuba, donde se llevaron a cabo intercambios entre el INVEMAR y el Acuario Nacional de Cuba, permitiendo compartir conocimientos en restauración de ecosistemas marinos y costeros. Asimismo, el Centro Regional de Entrenamiento Ocean Teacher Global Academy, liderado por el INVEMAR y la UNESCO, capacitó a 69 estudiantes en manejo integrado de zonas costeras y planificación espacial marina.

Finalmente, el programa ha fortalecido la educación superior y la investigación en ciencias del mar mediante su participación en el Doctorado en Ciencias del Mar (DCM). En 2024, 63 estudiantes estuvieron vinculados al programa, con el respaldo de siete universidades colombianas y la Comisión Colombiana del Océano. El INVEMAR administró los recursos del fondo común del doctorado, facilitando la movilidad académica, la financiación de investigaciones y la organización de actividades formativas. Además, el Instituto recibió 779 visitantes de 27 instituciones educativas y de investigación, promoviendo la apropiación del conocimiento y el fortalecimiento del talento humano en temas ambientales.

Otros logros

En 2024 en el INVEMAR se gestionaron 154 propuestas de investigación, de las cuales 74 fueron aprobadas por la fuente de financiación, alcanzando un éxito de presentación de propuestas en 48,1%. De éstos proyectos, 36 tuvieron su área de influencia en el Caribe, 7 en ambas costas y se mantuvo en 5 los proyectos desarrollados sólo en Pacífico. Los demás proyectos tuvieron un alcance más allá de lo regional.

Este importante número de proyectos en ejecución repercutió en el presupuesto que se manejó en el Invemar, logrando que tan solo un poco más del 14% de éste presupuesto corresponda al Presupuesto General de la Nación-BPIN. El resto, fueron recursos gestionados con otras fuentes, destacándose proyectos con fuentes internacionales.

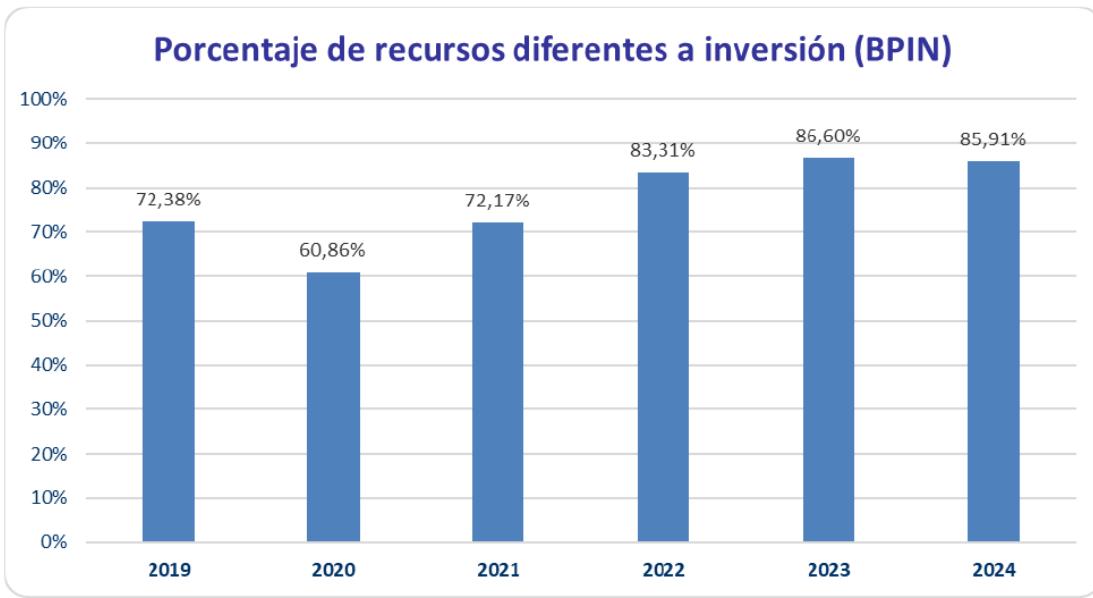


Figura 3: Comportamiento del porcentaje de recursos que no son BPIN, año 2019-2024

Proyectos	\$64.712.819.051	82%
Proyectos de regalías	\$ 2.957.144.046	4%
Inversión	\$11.100.000.000	14%
	\$78.769.963.097	

Certificaciones:

Mantuvimos la certificación DANE de las Operaciones referidas a Estadísticas Presión Pesquera Artesanal CGSM y el Índice de Calidad de Aguas Marinas y Costeras; recibimos la extensión de la certificación a la Estadística Oficial Indicador Condición Tendencia Áreas Coralinas (Caribe en los sectores del Tayrona, Rosario y San Bernardo y en el Pacífico colombiano en Gorgona y Utría). Por otra parte, se atendió la auditoria de certificación DANE a la operación Estadística Índice de Erosión Costera de Colombia. Adicionalmente, se mantuvo la certificación NTC ISO 9001 con ICONTEC y la acreditación IDEAM a más de 350 variables dentro de la Unidad de Laboratorios de Calidad Ambiental Marina del Instituto, sumado a la evaluación RUC con una calificación de 92.

Publicaciones

El Instituto promovió la publicación de 279 documentos representados en todas las áreas del conocimiento marino y costero, caracterizados por su pertinencia y calidad, con un contenido y lenguaje orientado a los distintos actores que integran la comunidad académica, científica o de toma de decisiones.

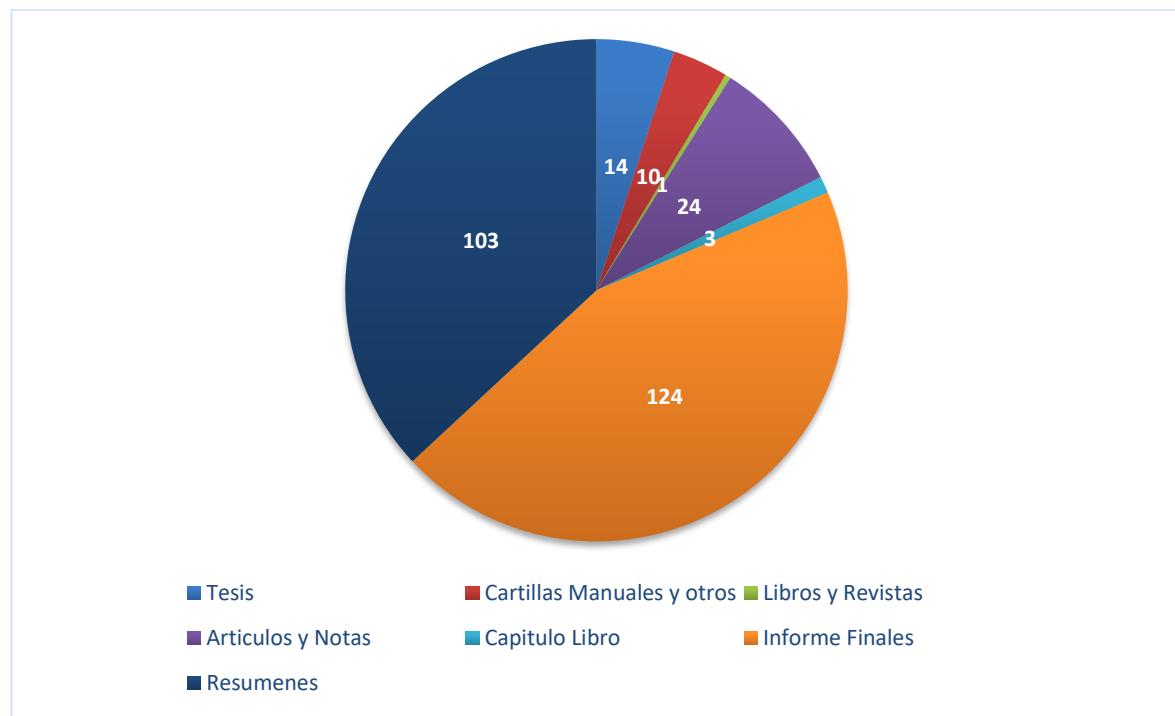


Figura 4: Producción bibliográfica del INVEMAR durante el año 2024

Durante el 2024 los investigadores del Instituto publicaron 24 artículos científicos, de los cuales un 33% fueron publicados en revistas de alto impacto (Q1), según la clasificación Scimago Journal Ranking (SJR). También se publicó material divulgativo de los proyectos de investigación y temáticas de interés para la ciudadanía con 31 contribuciones en diferentes formatos de tipo sonoro, video y notas periodísticas publicadas en página web. Adicionalmente, se elaboraron 140 documentos técnicos de los cuales 16 fueron emitidos para entidades como el MinAmbiente, CARs, entre otras.

Resultado indicadores PICIA

El PICIA ha sido provisto de una serie de metas e indicadores, permitiendo una evaluación integral del esfuerzo de la gestión institucional como apoyo importante al logro de las metas y lineamientos estratégicos sectoriales, regionales y nacionales. El esquema de indicadores es un sistema de alarma para hacer los ajustes oportunamente y lograr el cumplimiento de los compromisos.

Los siguientes resultados de estos indicadores se presentaron a la Junta Directiva realizada el 6 de marzo de 2025 y por tanto hacen parte integral del presente informe.

Indicador	Meta	Resultado
Porcentaje de artículos anuales publicados en revistas ubicadas en el cuartil 4 o superior	80%	95,83%
Número de proyectos de investigación gestionados	15	32
Cantidad de entes territoriales, instituciones del sector privado, gremios, cooperantes, ONG y ciudadanía en general involucrados o articulados a proyectos o iniciativas de investigación en las regiones	6	28
Cantidad de recursos ejecutados según fuente de financiación – Indicador PENIA – FIN	\$42.810 millones	\$36.366 millones
Número de Conceptos técnicos emitidos – Indicador PENIA	5	16
Número de estaciones de monitoreo – Indicador PENIA	601	755
Número de proyectos de investigación con el sector privado – Indicador PENIA	6	10
Plan de restauración de manglares diseñado	1	1
Número de productos de generación de nuevo conocimiento (artículos, libros, notas científicas y patentes)	18	25

Número de productos de creación y desarrollo tecnológico e innovación	1	1
Número de productos de Apropiación Social del Conocimiento (participación en eventos científicos, Presentación de los resultados a las autoridades locales, nacionales y sectoriales y participación ciudadana en Ctel)	20	200
Número de estrategias de restauración ecológica diseñadas para ecosistemas marinos y costeros	1	3
Número de iniciativas de Carbono Azul en ecosistemas de manglares y pastos marinos	1	3
Porcentaje de cumplimiento de las metas PICIA	85%	92.31%

