

PROTOCOLO INDICADOR

Riqueza de aves acuáticas

INDICADORES DE MONITOREO BIOLÓGICO DEL
SUBSISTEMA DE ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS (SAMP)



INDICADORES DE MONITOREO BIOLÓGICO DEL SUBSISTEMA DE ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS (SAMP)

PROTOCOLO INDICADOR Riqueza de aves acuáticas

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SUBSISTEMA DE ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS EN COLOMBIA

Proyecto COL75241

PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN EL CARIBE SUROCCIDENTAL

Proyecto GRT/FM-11865-CO





Directivos Invermar

Director General
Francisco A. Arias Isaza

Subdirector de Coordinación Científica (SCI)
Jesús Antonio Garay Tinoco

Subdirectora Administrativa (SRA)
Sandra Rincón Cabal

Coordinadora de Investigación e Información para Gestión Marina y Costera (GEZ)
Paula Cristina Sierra Correa
Coordinador Programa

Biodiversidad y Ecosistemas Marinos (BEM)
David A. Alonso Carvajal
Coordinadora Programa

Geociencias Marinas y Costeras (GEO)
Constanza Ricaurte Villota
Coordinadora Programa

Calidad Ambiental Marina (CAM)
Luisa Fernanda Espinosa
Coordinador Programa de Valoración y Aprovechamiento de Recursos Marinos y Costeros (VAR)
Mario Rueda Hernández
Coordinador de Servicios Científicos (CSC)
Julián Mauricio Betancourt Pórtela



Directivos del proyecto

Directora Damcra-MADS
Elizabeth Taylor

Directora General Parques Nacionales Naturales
Julia Miranda Londoño

Director General CVS
José Fernando Tirado

Director General Codechocó
Teófilo Cuesta Borja

Director Ejecutivo Conservación Internacional
Fabio Arjona

TNC Colombia - Director para el norte de los Andes y sur de Centroamérica
Julio Carcamo

Director General Marviva
Jorge Jiménez

Representante para Colombia WWF
Mary Lou Higgins

Director Ejecutivo Patrimonio Natural
Francisco A. Galán Sarmiento

Director del proyecto
Francisco A. Arias Isaza

Grupo Núcleo Coordinador
Francisco A. Arias Isaza
David A. Alonso Carvajal
Paula Cristina Sierra Correa
Ángela C. López Rodríguez



Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina

Directivos Coralina

Director General Coralina
Durrence Alison Stephens Lever

Subdirector Mares y Costas
Erick Richard Castro González

Subdirectora Gestión Ambiental
Opal Marcela Bent Zapata

Subdirectora Jurídica
Farina Sarmiento del Río

Secretario General
Pacheco Gordon Bryan

Jefe Control Interno
William Austin Archbold

Citar como: Navarrete-Ramírez, S. M. 2014. Protocolo Indicador Riqueza de aves acuáticas. Indicadores de monitoreo biológico del Subsistema de Áreas Marinas Protegidas (SAMP). Invermar, GEF y PNUD. Serie de Publicaciones Generales del Invermar No. 71, Santa Marta. 20 p.

Palabras claves: Riqueza, Aves Marinas, Aves Playeras, Monitoreo, Indicadores, Subsistema Áreas Marinas Protegidas (SAMP).

Nota aclaratoria de límites: Las líneas de delimitación presentadas en los mapas son una representación gráfica aproximada, con fines ilustrativos y no expresan una posición de carácter oficial. El Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invermar) no asume ninguna responsabilidad sobre interpretaciones cartográficas que surjan a partir de éstas.

Obra completa: Indicadores de monitoreo biológico del Subsistema de Áreas Marinas Protegidas (SAMP)

ISBN Obra completa: 978-958-8448-66-4

Volumen: Protocolo Indicador Riqueza de aves acuáticas

ISBN Volumen: 978-958-8448-77-0

La versión digital de esta publicación está disponible en nuestro sitio web como obra independiente con ISBN 978-958-8448-78-7

Diseño y diagramación: John Khatib, Carlos González (ediprint.com.co)

Impresión: Ediprint Ltda.

Créditos fotográficos: Simac-Programa BEM, Invermar.

Revisión de estilo: Carolina María Vásquez-Zapata.

Se imprimen 500 ejemplares. Diciembre de 2014

© Derechos reservados según la ley, los textos pueden ser reproducidos total o parcialmente citando la fuente.

Invermar. Playa Salguero, El Rodadero. Santa Marta (Colombia)

Tel: (57) (5) 4328600

www.invermar.org.co

Reconocimiento al grupo de colaboradores

El proceso de construcción y elaboración del presente protocolo, contó con la participación y orientación de expertos nacionales, con amplia experiencia en el conocimiento y monitoreo de las aves acuáticas asociadas a ambientes marinos y costeros del país. Reconocemos el gran aporte que hicieron y agradecemos a ellos toda su contribución:

Luis Fernando Castillo - Asociación Calidris.

Luis Fernando Ortega - Asociación Calidris, PNN Utría.

Adriana del Pilar Caicedo - Asociación Calidris.

Diana Isabel Gómez López - INVEMAR.

David Alonso Carvajal - INVEMAR.

Erick Castro - CORALINA.

Nacor Bolaños - CORALINA.

Giovanna Peñalosa - CORALINA.

Carlos Ballesteros - CORALINA.

David Acevedo Valencia - CORALINA.

Luis Alberto Guerra - CORALINA.

Martha Inés García - CORALINA.

Rebeca Franke - Parques Nacionales Naturales Dirección Territorial Caribe.

Vanburen Ward Bolívar - Parques Nacionales Naturales, PNN Old Providence McBean Lagoon.

Carlos Mauricio Herrera - Parques Nacionales Naturales, Nivel Central.

Claudia Marcela Sánchez - Parques Nacionales Naturales, Nivel Central.

Luis Payán. Parques Nacionales Naturales. PNN Gorgona.



PRESENTACIÓN

Como parte de los compromisos adquiridos por Colombia en el marco de los proyectos “Diseño e implementación del subsistema de áreas marinas protegidas en Colombia” y “Protección de la biodiversidad en el Caribe suroccidental”, cofinanciados con recursos del GEF, y ejecutados por Invemar y Coralina respectivamente, se aunaron esfuerzos con el fin de diseñar y consolidar protocolos de monitoreo para los objetos de conservación más importantes dentro de las diferentes AMP del país. Estos protocolos parten de la experiencia alcanzada en Colombia en los últimos 15 años como el Sistema de Monitoreo de Arrecifes Coralinos (Simac), la Red de Monitoreo de la Calidad de Aguas Marinas y Costeras (Redcam), y el Sistema de Información Pesquera (Sipein). La fortaleza de estos ha sido la aplicación con el SINA, específicamente las CAR costeras, el Sistema de Parques Nacionales Naturales y la academia.

El objetivo de estos protocolos de monitoreo para las AMP no solo tuvo en cuenta la necesidad de adquirir información robusta desde el punto de vista científico, con la selección de algunas mínimas variables, sino que fue importante revisar para su futura operatividad y mantenimiento en el tiempo, la capacidad instalada en cada una de las instituciones responsables de esta actividad, dado que la experiencia nos ha demostrado que cada vez se hace más difícil y costoso mantener sistemas de monitoreo que respondan a preguntas de manejo para las problemáticas locales y permitir de esta forma entender la dinámica y evaluar con menor incertidumbre la efectividad del manejo de las áreas.

Este trabajo fue realizado entre 2012 y 2014 en el marco de los dos proyectos logrando concertar que variables mínimas eran necesarias tomarlas en campo para responder a preguntas de manejo y gestión y de esta forma poder diseñar la red de estaciones específica en cada una de las áreas, partiendo de criterios como la zonificación del manejo y los usos permitidos o no que se desarrollan al interior del AMP.

FRANCISCO A. ARIAS ISAZA
Director General de Invemar

DURCEY ALISON STEPHENS LEVER
Director General de Coralina

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	7
MATERIALES PARA EL MONITOREO	8
SELECCIÓN DE SITIOS DE MUESTREO	9
MÉTODOS DE MONITOREO	11
Muestreo terrestre	13
Muestreo acuático	13
Diseño de muestreo	14
MANEJO DE DATOS	16
REPORTE DEL INDICADOR	17
BIBLIOGRAFÍA	18

INTRODUCCIÓN

Colombia cuenta con 1.819 especies de aves (Stiles *et al.*, 2011) y es considerado como el país con mayor riqueza de este grupo biológico en el mundo. De estas, 246 son especies de aves acuáticas (cerca del 15%) (Ruiz-Guerra, 2012), tanto migratorias como residentes, presentes en todas las regiones naturales del país, pero principalmente en costas, zonas bajas, valles interandinos y territorios insulares. Entre estas regiones, se destaca el Caribe colombiano donde se encuentra más de la mitad (64,6%) de las aves acuáticas del territorio nacional (Ruiz-Guerra *et al.*, 2008).

La caracterización de las comunidades biológicas requiere de la documentación de sus propiedades emergentes, entre estas, la riqueza específica es la más frecuentemente utilizada para describir una taxocenosis basándose sólo en el número de especies presentes, sin tomar en consideración el valor de importancia relativa de las mismas (Bojorges-Baños, 2006).

Los estudios de riqueza de especies de aves son ampliamente utilizados como inventarios de la biodiversidad y son un medio relativamente sencillo y eficiente para su estimación, además de que sirven como base de gran cantidad de investigaciones ecológicas para determinar planteamientos y prioridades de conservación, para evaluar la eficiencia de las prácticas de conservación y para documentar la distribución y ocurrencia de las poblaciones, así como sus respuestas a perturbaciones o impactos ambientales (Watson y Peterson, 1999).

MATERIALES PARA EL MONITOREO

A continuación se listan los materiales y equipos requeridos para el monitoreo de aves acuáticas.

Tabla 1. Insumos requeridos para el desarrollo de actividades de monitoreo de aves acuáticas. Adaptación de Ortega-Gordillo y Caicedo-Argüelles (2013).

Ítem	Cantidad (sugerida)
Equipos	
Geoposicionador satelital (GPS)	1
Binoculares 8 x 40	2
Cámara fotográfica	1
Telescopio y trípode	1
Materiales	
Guías de campo	3
Mapa con coberturas de la zona de estudio	2
Planillas/formatos de campo	30
Rapidógrafo	2
Tabla acrílica para formatos	1
Baterías para GPS	6
Equipo contra la lluvia	2
Transporte	
Combustible para 4 o 5 días de trabajo	-
Vehículo de transporte terrestre	1
Lancha	1

SELECCIÓN DE SITIOS DE MUESTREO

Independientemente del tipo de muestreo a implementar, la ubicación de los sitios debe realizarse de forma aleatoria o sistemática, lo cual permite una apropiada extrapolación estadística para toda el área a estudiar. Así mismo, se debe asegurar que los puntos de la muestra sean representativos de toda el área de interés (Ruiz-Guerra *et al.*, 2011).

Uno de los métodos para seleccionar las unidades de muestreo es a través de la utilización de una cuadrícula, la cual se utiliza para dividir el área de estudio en unidades que puedan ser contadas. A continuación se seleccionan las unidades aleatoriamente (Figura 1), que deben estar separadas 200 m como mínimo, con el fin de garantizar su independencia.

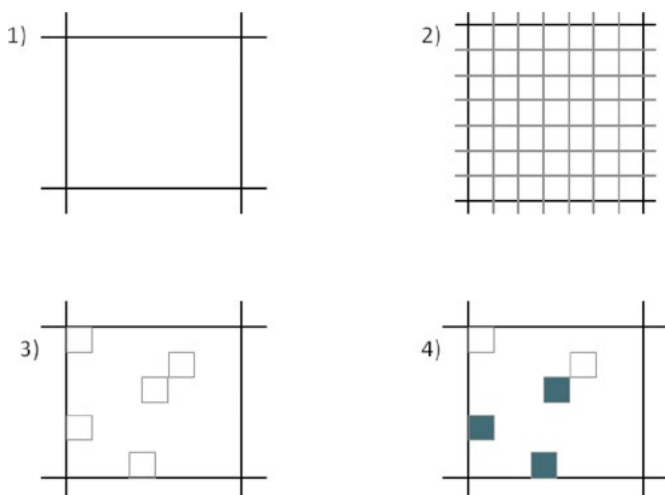


Figura 1. Elección aleatoria de unidades de muestreo con cuadrícula. Adaptación de Ruiz-Guerra *et al.* (2011).

A menudo las especies son más abundantes en un hábitat que en otro. Uno de los medios más simples y efectivos de diseñar un muestreo fiable

es la estratificación, que consiste en dividir el área de censo en unidades de muestreo separadas llamadas subáreas o estratos. La estratificación es recomendable pues puede mejorar la precisión y exactitud, y asegura la cobertura apropiada de todos los hábitats. Se debe basar el número de muestras en cada hábitat del área; si no hay información previa sobre las densidades poblacionales por cada hábitat, se deberá por lo tanto establecer el número de muestras de acuerdo con el tamaño de los hábitats, por ejemplo: si el 15% del área es manglar, entonces el 15% de las muestras debe estar en ese hábitat. Para estudios a largo plazo, los estratos deben normalmente estar basados en características que no cambian, porque una vez definidos los estratos, usualmente deben permanecer fijos (Ruiz-Guerra *et al.*, 2011).

El monitoreo de las aves requiere determinar los factores que aumentan la eficiencia y confiabilidad de los resultados de los muestreos y la calidad de los datos. Estos factores incluyen el momento del día, ubicación del sol, velocidad y dirección del viento, precipitación, entre otros. (Ruiz-Guerra *et al.*, 2011).

MÉTODOS DE MONITOREO

Un programa de monitoreo enfocado en aves permite conocer cuántas hay, dónde están, cómo responden a cambios en el ambiente y cómo se relacionan con el hábitat, sus respuestas a cambios en el ambiente o a perturbaciones, variaciones y/o tendencias de sus poblaciones (Ruiz-Guerra *et al.*, 2011).

Para monitorear aves en primer lugar se requiere que todos los participantes que utilicen cualquier método de monitoreo estén capacitados en su identificación. La formación del personal es de máxima importancia, ya que su nivel de entrenamiento y experiencia afectará directamente la confiabilidad de los datos obtenidos. Por esta razón, el entrenamiento debe ser continuo y es necesario transmitir al personal lo que se espera de él desde el principio y repetirlo con frecuencia. Adicionalmente, es conveniente tener presente que la duración del período de entrenamiento puede variar, en función de la capacidad y el interés del personal (Ruiz-Guerra *et al.*, 2011).

Los métodos de muestreo que se seleccionen deben proveer información confiable respecto a las especies presentes en la zona de estudio, poder realizarse de forma fácil, rápida y repetible y, sobre todo, no causar el menor tipo de perturbación posible a las aves (Ruiz-Guerra *et al.*, 2011). La información obtenida a partir de este indicador sirve inicialmente para estimar el número de especies en un área dada; sin embargo, se recomienda que dicha información se complemente con estimaciones de abundancia poblacional de algunas especies de interés, ya que estos datos resultan útiles para conocer el estado de las especies y detectar si se está respondiendo a las acciones propuestas de manejo y conservación.

Para monitorear aves acuáticas en hábitats marino-costeros, comúnmente se emplean tres tipos de muestreos (terrestre, acuático y aéreo), que varían según el tipo de transporte y las condiciones de acceso a los sitios. Las ventajas y desventajas que cada uno de ellos tiene varían en términos de tiempo invertido, cobertura, confiabilidad, acceso y logística. Por

tanto, la selección del método dependerá de los objetivos del programa de monitoreo (Ruiz-Guerra *et al.*, 2011).

- **Muestreo terrestre:** En ambientes costeros el observador puede caminar por el borde del área, utilizando binoculares o telescopio para encontrar concentraciones de aves. El observador puede detenerse cada 100 o 200 m y debe ser cuidadoso de no espantar las aves que están presentes. Este tipo de muestreo es llevado a cabo a pie la mayoría de las veces, aunque la utilización de un vehículo para desplazarse entre zonas de muestreo facilita la optimización de tiempo y una mayor cobertura de área de trabajo.
- **Muestreo acuático:** los observadores se desplazan en un bote a lo largo de los ambientes acuáticos. Para este tipo de muestreo, se requiere dos censistas además del motorista, permitiendo con esto que uno de los observadores identifique y cuente los individuos mientras que el otro se encarga de registrar los datos. Se realizan paradas regulares en la costa (cada 500 m) para apoyar la observación con los binoculares. Lo ideal es combinar este método con muestreos terrestres, lo que permite una identificación más confiable de las especies y datos más precisos. Así mismo, este tipo de muestreo posibilita recolectar datos sobre las características del hábitat, mientras se censan las aves.
- **Muestreo aéreo:** con ayuda de una aeronave, se realizan sobrevuelos en áreas donde se presentan congregaciones y bandadas de aves acuáticas y playeras. Por ello, se requiere una previa planeación de la ruta de vuelo. Además de permitir registros fotográficos de las bandadas, este método proporciona una panorámica de los cuerpos de agua, de la topografía del terreno y de la cobertura de la vegetación, entre otros. No obstante, conviene tener en cuenta que la implementación y organización de este método ocasionan altos costos, además de que el grado de estimación de los conteos y la identificación de especies puede ser menor que en los otros métodos.

Presentados los tres métodos, el presente protocolo hace énfasis en la implementación de los muestreos terrestres y acuáticos. A medida de que los recursos logísticos y financieros permitan la implementación de muestreos aéreos, estos servirán para complementar la información obtenida directamente del terreno. A continuación se describen los métodos recomendados para los diferentes tipos de muestreo.

Muestreo terrestre

Caminatas

Se utilizan cuando el recorrido en lancha es difícil, principalmente en planos arenosos, acantilados y planos fangosos. El método consiste en que los observadores caminan a una velocidad moderada, y con ayuda de un telescopio y binoculares, llevan a cabo los conteos (registro de la información en el formato). Una vez seleccionados los sitios de muestreo, es recomendable hacer un barrido de los planos de izquierda a derecha y viceversa (Ortega-Gordillo y Caicedo-Argüelles, 2013).

Muestreo en dormideros

Este tipo de muestreos son complementarios a los muestreos por punto o trayectos de conteo y ha sido ampliamente utilizado para el estudio de las aves playeras en el Pacífico colombiano (Johnston-González *et al.*, 2010). Inicialmente se deben identificar los sitios de descanso, que usualmente son las raíces de manglar; se recomienda llegar 30 minutos antes de la hora de más alta marea y recorrer los dormideros, contando todos los individuos de la especie de interés.

Muestreo acuático

Recorrido en bote

Una vez seleccionados los sitios de muestreo, puede utilizarse un bote de madera o de fibra de vidrio, con un motor pequeño (40 caballos de

fuerza, como máximo). Los recorridos deben llevarse a cabo entre las 05:30 y 10:00, y en la tarde entre las 16:00 y 18:00. Los muestreos en la tarde son más útiles ya que las aves están arribando a los dormideros. El método consiste en observar desde el frente de la embarcación (proa), con el fin de reducir el error del doble conteo, cubriendo un ángulo de 180°. Idealmente se debe contar con dos observadores (uno que anote y otro que dicte los datos) y registrar en el formato los datos de campo. Es importante tener en cuenta que acercarse mucho a los sitios donde se congregan las aves puede ocasionarles estrés innecesario, aumentando el riesgo de que abandonen los dormideros o sus crías (Ortega-Gordillo y Caicedo-Argüelles, 2013).

Cuando se muestrean acantilados o promontorios rocosos, por lo general se realizan recorridos lineales que siguen el contorno del “promontorio” a no menos de 25 m de él y en el que se cuentan todas las aves observadas. Para el desplazamiento se utilizan pequeñas embarcaciones, que permiten una mayor área de muestreo, además de diferenciar con facilidad especies y determinar edades y sexos. Los recorridos deben programarse en días de buen clima y con vientos con velocidades menores de 25 km/h. El procedimiento consiste en recorrer el sitio en la embarcación a una velocidad que permita a los observadores detectar las aves presentes. Se deben registrar las aves que se ven en vuelo y en la costa y es conveniente que se detenga la marcha para facilitar la identificación y el conteo de individuos. Debe registrarse el número de parejas, nidos, polluelos y volantones; cuando las aves están en vuelo, se debe anotar el rumbo y la hora de detección para evitar el doble conteo (Ortega-Gordillo y Caicedo-Argüelles, 2013).

Diseño de muestreo

Para diseñar los muestreos se puede emplear un mapa de la zona. Es útil ubicar cuadrantes de un área similar, cuyo tamaño dependerá del tamaño

del área objeto de estudio (p. ej. 500 m², 2 km², etc.), y asignar un número a cada uno para escogerlos aleatoriamente. Los cuadrantes elegidos serán denominados estaciones de muestreo; en ellos se escogerán al menos dos puntos de conteo, que deben estar separados 200 m como mínimo, con el fin de garantizar su independencia.

La riqueza de especies en una comunidad puede considerarse cuantificable, ya que es finita (Gaston, 1996). Sin embargo, debido al efecto del muestreo, la cuantificación de este atributo en ensamblajes locales y aproximadamente homogéneos no es precisa, en particular en comunidades con alta riqueza específica y una fracción importante de especies raras (Bojorges-Baños, 2006). Para que la riqueza de especies de aves pueda ser cuantificada por medio de muestreos en comunidades locales, es decir, para lograr un inventario representativo y aproximadamente completo, se requiere una labor extensiva e intensiva, por lo que la aplicación de los métodos de muestreo debe asegurar la mayor cantidad posible de especies registradas. Se recomienda para esto combinar los diferentes métodos, por ejemplo, combinar caminatas y muestreos en botes (cuando el área de trabajo lo permita) y garantizar el esfuerzo de muestreo (horas efectivas de actividad de las especies, épocas de migración, varios días de trabajo continuo, recorridos que abarquen la mayoría de los ecosistemas dentro del área de trabajo, entre otros).

Independientemente del tipo de muestreo y del método utilizado, el monitoreo de las aves requiere determinar los factores que aumentan la eficiencia y confiabilidad de los resultados de los muestreos y la calidad de los datos. Estos factores incluyen el momento del día, ubicación del sol, velocidad y dirección del viento, precipitación, entre otros (Ruiz-Guerra *et al.*, 2011).

Los muestreos pueden realizarse cada dos años; la duración de cada uno dependerá del tamaño del área a cubrir y de la disponibilidad de equipos y censistas; no obstante, es ideal que los muestreos se realicen máximo cinco días seguidos, según sea el caso.

MANEJO DE DATOS

Para calcular la riqueza de especies de aves acuáticas, se recomiendan los siguientes pasos:

- Seleccionar sitios/áreas de muestreo por tipo de cobertura o ecosistema (manglares, litorales, playas, planos lodosos, entre otros) y definir el esfuerzo de muestreo.
- Definir el área de muestreo por tipo de cobertura. Ej: transectos de longitud conocida en banda fija, muestreo con distancias o análisis de distancias de encuentro (estimación de área a través de *Distance sampling*) (Buckland *et al.*, 2008), entre otros. **El área de muestreo se define de acuerdo con las particularidades del área protegida y de las zonas de congregación de las aves a monitorear.**
- Registrar en el formato de campo el número de individuos por especie (observado y/o escuchado).
- Sistematizar la información.

REPORTE DEL INDICADOR

A nivel de sitio y a nivel de subsistema, el indicador podrá reportarse a través de listados de las especies o tablas consolidadas con el total de especies por cada área (Tabla 2). Estos listados deberán estar asociados a las áreas protegidas. Su interpretación podrá complementarse con datos y observaciones de campo, relacionadas con los hábitats utilizados, número de individuos observados, grupo funcional, actividad de los individuos, época en la que se tomó la información, entre otros. Este reporte se deberá realizar de manera periódica cada dos años.

Tabla 2. Riqueza de aves acuáticas (asociadas a ambientes marino costeros) (total) por AMP priorizada. Fuente Proyecto GEF SAMP.

AMP	Número de especies
PNN Gorgona	151
PNN Bahía Málaga	24
DMI Bahía de Cispatá	296
Bahía Portete	25
PNN Old Providence	96
SFF Malpelo	62

A nivel de subsistema se espera que el reporte del indicador se complemente a través de salidas cartográficas, en donde se observen las riquezas de aves acuáticas asociadas a ambientes marinos y costeros en cada región (Caribe y Pacífico); las salidas gráficas podrán usarse en escalas temporales.

BIBLIOGRAFÍA

- Bojorges-Baños, J. C. 2006. Riqueza de especies de aves: propuestas metodológicas para su evaluación y estimación. *Ciencia y Mar*, (30): 59-64.
- Buckland, S. T., S. J. Marsden y R. E. Green. 2008. Estimating bird abundance: making methods work. *Bird Conservation International*. 18: 91-108.
- Gaston, K. J. 1996. Species richness measure and measurement. 77-113. En: Gaston, K. J. (Ed.). *Biodiversity: A biology by numbers and difference*. Blackwell Science, Oxford. 322 p.
- Johnston-González, R., C. J. Ruiz-Guerra, D. Eusse-González, L. F. Castillo-Cortés, Y. Cifuentes-Sarmiento, P. Falk-Fernández y V. Ramírez de los Ríos. 2010. Plan de conservación para las aves playeras de Colombia. Asociación Calidris, Cali, Colombia. 44 p.
- Ortega-Gordillo, L. F. y A. Caicedo-Argüelles. 2013. Actualización de la medida de riqueza de aves acuáticas en seis áreas marinas protegidas de Colombia: Bahía Portete, PNN Old Providence McBean Lagoon, DMI Cispatá, PNN Uramba Bahía Málaga, PNN Gorgona y SFF Malpelo. Informe Final. Invermar y Asociación Calidris, Santa Marta. 86 p + anexos.
- Ruiz-Guerra, C. 2012. Lista de aves acuáticas de Colombia. Asociación Calidris, Cali, Colombia. 15 p.
- Ruiz-Guerra, C., R. Johnston-González, L. F. Castillo-Cortés, Y. Cifuentes-Sarmiento, D. Eusse-González y F. A. Estela. 2008. Atlas de las aves playeras y otras aves acuáticas en la Costa Caribe colombiana. Asociación Calidris, Cali, Colombia. 72 p.
- Ruiz-Guerra, C., L. F. Castillo-Cortés, Y. Cifuentes-Sarmiento, R. Johnston-González y J. Zamudio. 2011. Manual para censos de aves acuáticas en hábitats costeros. Experiencia basada en el complejo marino-costero Iscuandé-Sanquianga-Gorgona. Asociación Calidris, Cali, Colombia. 53 p.
- Stiles, F. G., A. M. Cuervo, L. Rosselli, C. I. Bohórquez, F. Estela y D. Arzuza. 2011. Species lists of birds for South American countries and territories: Colombia.
- Watson, D. M. y A. T. Peterson. 1999. Determinants of diversity in a naturally fragmented landscape: bird faunas of humid montane forest in Mesoamerica. *Ecography*, 22: 582-589.

Serie de Publicaciones Generales del Invenmar

Sin número. Referencias bibliográficas publicadas e inéditas de la Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe colombiano. Volumen I.

Sin número. Referencias bibliográficas publicadas e inéditas de la Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe colombiano. Volumen II.

1. Programa Nacional de Investigación en Biodiversidad Marinas y Costera (PNIBM)

2. Política nacional ambiental para el desarrollo sostenible de los espacios oceánicos y las zonas costeras e insulares de Colombia

3. Informe del estado de los ambientes marinos y costeros en Colombia: 2000

4. Ojo con Gorgona. Parque Nacional Natural

5. Libro rojo de peces marinos de Colombia

6. Libro rojo de invertebrados marinos de Colombia

7. Las aguas de mi Ciénaga Grande. Descripciones de las condiciones ambientales de la Ciénaga Grande de Santa Marta

8. No asignado

9. Guía práctica para el cultivo de bivalvos marinos del Caribe colombiano: Madreperla, ostra alada, concha de nácar y ostiones

10. Aproximación al estado actual de la bioprospección en Colombia

11. Plan nacional en bioprospección continental y marina

12. Conceptos y guía metodológica para el manejo integrado de zonas costeras en Colombia, Manual 1: Preparación, caracterización y diagnóstico

13. Manual de técnicas analíticas para la determinación de parámetros fisicoquímicos y contaminantes marinos: aguas, sedimentos y organismos

14. Una visión de pesca multiespecífica en el Pacífico colombiano: adaptaciones tecnológicas

15. Amenazas naturales y antrópicas en las zonas costeras colombianas

16. Atlas de paisajes costeros de Colombia

17. Atlas de la calidad de las aguas marinas y costeras de Colombia

18. Manual del Sistema de Información Pesquera del Invenmar: una herramienta para el diseño de sistemas de manejo pesquero

19. Bacterias marinas nativas: degradadoras de compuestos orgánicos persistentes en Colombia

20. Política Nacional del Océano y los Espacios Costeros (PNOEC)

21. Manual metodológico sobre el monitoreo de los manglares del Valle del Cauca y fauna asociada, con énfasis en aves y especies de importancia económica (piangua y cangrejo azul)

22. Lineamientos y estrategias de manejo de la Unidad Ambiental Costera (UAC) del Darién

23. Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera-UAC Llanura Aluvial del Sur, Pacífico colombiano

24. Cartilla lineamientos y estrategias para el manejo integrado de la UAC del Darién, Caribe colombiano

Sin número. Prioridades de conservación in situ para la biodiversidad marina y costera de la plataforma continental del Caribe y Pacífico colombiano

25. Cartilla etapas para un cultivo de bivalvos marinos (pectínidos y ostras) en sistema suspendido en el Caribe colombiano

26. Programa Nacional de Investigación para la Prevención, Mitigación y Control de la Erosión Costera en Colombia (PNIEC)

27. Modelo de uso ecoturístico de la bahía de Neganje Parque Nacional Natural Tayrona

28. Criadero de postlarvas de pectínidos de interés comercial en el Caribe colombiano

29. Viabilidad de una red de áreas marinas protegidas en el Caribe colombiano

30. Ordenamiento ambiental de los manglares del Archipiélago San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Caribe colombiano

31. Ordenamiento ambiental de los manglares en La Guajira

32. Ordenamiento Ambiental de los manglares del municipio de Timbiquí, Cauca (Pacífico colombiano)

33. Ordenamiento Ambiental de los manglares del municipio de Guapi, Cauca

34. Ordenamiento Ambiental de los manglares del municipio de López de Micay, Cauca
35. Avances en el manejo integrado de zonas costeras en el departamento del Cauca
36. Ordenamiento ambiental de los manglares de la Alta, Media y Baja Guajira
37. Aprendiendo a conocer y cuidar el agua en la zona costera del Cauca
38. Guía de bienes y servicios del Old Point Regional Mangrove Park
39. Aves del estuario del río Sinú
40. Cultivo de pectínidos en el Caribe colombiano
41. Informe técnico. Planificación ecorregional para la conservación in situ de la biodiversidad marina y costera en el Caribe y Pacífico continental colombiano
42. Guía para el reconocimiento de corales escleractinios juveniles en el Caribe
43. Viabilidad socioeconómica del establecimiento de un AMP: la capacidad adaptativa de la comunidad de Nuquí (Chocó)
44. Guía metodológica para el manejo integrado de zonas costeras en Colombia. Manual 2: Desarrollo etapas I y I
45. Pianguando: Estrategias para el manejo de la piangua (CD)
45. Pianguando: Estrategias para el manejo de la piangua (cartilla)
46. Avances en la reproducción y mantenimiento de peces marinos ornamentales
47. Contribución a la biología y mantenimiento de peces marinos ornamentales
48. Estrategia para el fortalecimiento del Sistema de Indicadores Ambientales Marinos y Costeros de Colombia (Proyecto Spincam Colombia)
49. Lineamientos de manejo para la Unidad Ambiental Costera Estuarina río Sinú, Golfo de Morrosquillo, sector Córdoba
50. Guía municipal para la incorporación de determinantes ambientales de zona costera en los planes de ordenamiento territorial municipios de San Antero y San Bernardo del Viento
51. Manual para la pesca artesanal responsable de camarón en Colombia: adaptación de la red Surípera
52. Cuidando la calidad de las aguas marinas y costeras en el departamento de Nariño
53. Lineamientos de manejo para la UAC Estuarina Río Sinú-Golfo de Morrosquillo, sector Córdoba
54. Propuesta de estandarización de los levantamientos geomorfológicos en la zona costera del Caribe colombiano
54. Área de Régimen Común Colombia-Jamaica: un reino, dos soberanos
55. Lineamientos de adaptación al cambio climático para Cartagena de Indias
56. Evaluación y manejo de la pesquería de camarón de aguas profundas en el Pacífico colombiano 2010-2012
57. Gestión costera como respuesta al ascenso del nivel del mar. Guía para administradores de la zona costera del Caribe
58. Articulación del Subsistema de Áreas Marinas Protegidas al Sistema Regional de Áreas Protegidas del Caribe Colombiano
59. Bases de la investigación pesquera participativa para la construcción de acuerdos de pesca responsable con mallas en el Distrito de Manejo Integrado Bahía de Cispatá
60. Articulación del Subsistema de Áreas Marinas Protegidas (SAMP) al plan de acción del Sirap Pacífico
61. Guía metodológica para el manejo integrado de zonas costeras en Colombia. Manual 3: Gobernanza
62. Integración de la adaptación al cambio climático en la planificación territorial y gestión sectorial de Cartagena de Indias
63. Plan 4C Cartagena de Indias competitiva y compatible con el clima
64. Lineamientos de adaptación al cambio climático del área insular del distrito de Cartagena de Indias
65. Adaptación al cambio climático en ciudades costeras de Colombia. Guía para la formulación de planes de adaptación
66. Protocolo Indicador Condición Tendencia Áreas Coralinas (ICT_{AC})
67. Protocolo Indicador Condición Tendencia Bosques de Manglar (ICT_{BM})
68. Protocolo Indicador Condición Tendencia Praderas de Pastos Marinos (ICT_{PM})
69. Protocolo Indicador Calidad Ambiental de Agua (ICAM_{PPF})
70. Protocolo Indicador Densidad poblacional de pez león (*Pterois volitans*)



samp
Subsistema de
Áreas Marinas
Protegidas

<http://cinto.invemar.org.co/samp/>



@AreasMarinasCOL



www.facebook.com/AreasMarinasCOL

