



GUÍA DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL MANGLAR Y CONSERVACIÓN DE AVES PLAYERAS MIGRATORIAS

Dirigida a docentes de Bachillerato para promover la conservación del ecosistema manglar y su biodiversidad en el Sistema Nacional Educativo

GUÍA DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS
DEL MANGLAR Y CONSERVACIÓN DE AVES
PLAYERAS MIGRATORIAS

Autores:

Ana E. Agreda, M.Sc.
Blga. Mar. Danixa Del Pezo Domínguez

Diseño y Diagramación:

Lcda. Mercy Mateus Gómez

Fotografía de portada:

Ana E. Agreda, M.Sc.

Fotografías del documento:

Ana Agreda (caso contrario se menciona el nombre del autor)

Cómo citar esta obra:

Ágreda, A. E. y Del Pezo, D. 2022. Guía de los Servicios Ecosistémicos del Manglar y Conservación de Aves Playeras Migratorias. Aves y Conservación / BirdLife en Ecuador y Humedales Costeros. Salinas, Ecuador. Pp. 98.

Primera Edición, 2022

La reproducción parcial o total de esta publicación, en cualquier forma y por cualquier medio mecánico o electrónico, está permitida siempre y cuando sea autorizada por los editores y se cite correctamente la fuente.



GUÍA DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL MANGLAR Y CONSERVACIÓN DE AVES PLAYERAS MIGRATORIAS

Dirigida a docentes de Bachillerato para promover la conservación del ecosistema manglar y su biodiversidad en el Sistema Nacional Educativo

AUTORES

Ana E. Agreda, M.Sc.

Blga. Mar. Danixa Del Pezo Domínguez

LA MIGRACIÓN (Pablo Neruda)

TODO el día una línea y otra línea,
un escuadrón de plumas,
un navío
palpitaba en el aire,
atravesaba
el pequeño infinito
de la ventana desde donde busco,
interrogo, trabajo, acecho, aguardo.

La torre de la arena
y el espacio marino
se unen allí, resuelven
el canto, el movimiento.

Encima se abre el cielo.

Entonces así fue: rectas, agudas,
palpitantes, pasaron
¿hacia dónde?
Hacia el Norte, hacia el Oeste,
hacia la claridad, hacia la estrella,
hacia el peñón de soledad y sal
donde el mar desbarata sus relojes.
Era un ángulo de aves
dirigidas
aquella latitud de hierro y nieve
que avanzaba
sin tregua

en su camino rectilíneo:
era la devorante rectitud
de una flecha evidente,
los números del cielo que viajaban
a procrear formados
por imperioso amor y geometría.

Yo me empeñé en mirar hasta perder
los ojos y no he visto
sino el orden del vuelo,
la multitud del ala contra el viento:
vi la serenidad multiplicada
por aquel hemisferio transparente
cruzado por la oscura decisión
de aquellas aves en el firmamento.

No vi sino el camino.

Todo siguió celeste.

Pero en la muchedumbre de las aves
rectas a su destino
una bandada y otra dibujaban
victorias
triangulares
unidas por la voz de un solo vuelo,
por la unidad del fuego,
por la sangre,
por la sed, por el hambre,
por el frío, por el precario día que lloraba
antes de ser tragado por la noche,
por la erótica urgencia de la vida:
la unidad de los pájaros
volaba
hacia las desdentadas costas negras,
peñascos muertos, islas amarillas,
donde el sol dura más que su jornada
y en el cálido mar se desarrolla
el pabellón plural de las sardinas.

En la piedra asaltada
por los pájaros
se adelantó el secreto:
piedra, humedad, estiércol, soledad,
fermentarán y bajo el sol sangriento
nacerán arenosas criaturas
que alguna vez regresarán volando

hacia la huracanada luz del frío,
hacia los pies antárticos de Chile.

Ahora cruzan, pueblan la distancia
moviendo apenas en la luz las alas
como si en un latido las unieran,

vuelan sin desprenderse
del cuerpo migratorio
que en tierra se divide
y se dispersa.

Sobre el agua, en el aire,
el ave innumerable va volando,
la embarcación es una,
la nave transparente
construye la unidad con tantas alas,
con tantos ojos hacia el mar abiertos
que es una sola paz la que atraviesa
y sólo un ala inmensa se desplaza.

Ave del mar, espuma migratoria,
ala del Sur, del Norte,
ala de ola, racimo desplegado por el vuelo,
multiplicado corazón hambriento,
llegarás, ave grande, a desgranar
el collar de los huevos delicados
que empolla el viento y nutren las arenas
hasta que un nuevo vuelo multiplica
otra vez vida, muerte, desarrollo,
gritos mojados, caluroso estiércol,
y otra vez a nacer, a partir, lejos
del páramo y hacia otro páramo.

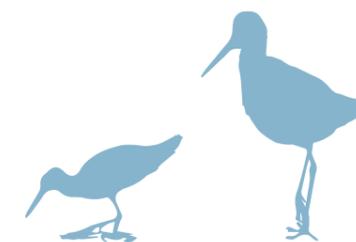
Lejos
de aquel silencio, huid, aves del frío
hacia un vasto silencio rocalloso
y desde el nido hasta el errante número,
flechas del mar, dejadme
la húmeda gloria del transcurso,
la permanencia insigne de las plumas
que nacen, mueren, duran y palpitan
creando pez a pez su larga espada,
crueldad contra crueldad la propia luz
y a contraviento y contramar, la vida.



CONTENIDO

Presentación.....	10
Introducción.....	12
Marco Legal	14
Nacional	14
Constitución de la República del Ecuador	14
Ley Orgánica de Educación Intercultural	15
Código Orgánico Ambiental	15
Internacional.....	17
Convención de Especies Migratorias	17
Convención sobre la Diversidad Biológica	18
Convención para la Conservación de los Humedales Ramsar	18
Áreas Importantes para las Aves (IBA / KBA)	18
Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras RHRAP.....	18
Fundamento Curricular para el Bachillerato Ecuatoriano.....	20
Las aves playeras migratorias y su ecología.....	23
Los bosques de manglar y los planos lodosos intermareales, hogar de aves migratorias	24
CAPITULO 1	26
La biodiversidad del ecosistema manglar en Ecuador	27
Conceptos claves y objetivos	28
Contenidos.....	28
Competencias claves	28
Actividad 1.	29
Actividad 2.	29
Actividad 3.	30
El concepto de biodiversidad y su historia.....	32
El ecosistema de manglar	34
Flora de los manglares de Ecuador.....	38
Tipos de manglar	38
Manglar de borde costero	38
Manglar de río.....	39
Manglares de cuencas altas.....	39
Distribución del manglar en la costa continental de Ecuador	41

CONTENIDO



Diversidad de plantas.....	47	Actividad 2.	99
Fauna de los manglares de Ecuador.....	54	Actividad 3.	100
Peces Óseos.....	54	Destrucción del hábitat para la expansión acuícola	102
Invertebrados	60	Contaminación.....	103
Reptiles.....	63	Diagrama de causa y efecto de la contaminación de Manglares de Ecuador.....	103
Mamíferos.....	66	Contaminación por metales pesados	103
Aves.....	70	Contaminación de hidrocarburos	104
CAPITULO 2	80	Contaminación desechos sólidos	104
Bienes y servicios ecosistémicos que proporciona el manglar.....	81	Contaminación por actividad acuícola.....	105
Conceptos claves y objetivos	82	Enfermedades	105
Contenidos.....	82	Cambio climático	105
Competencias claves	82	Esfuerzos por la conservación del manglar en Ecuador.....	106
Actividad 1.	83	MARCO LEGAL.....	106
Actividad 2.	83	Decreto Ejecutivo emitido para la restauración de áreas de manglar	
Actividad 3.	84	ocupadas ilegalmente	106
Servicios de aprovisionamiento	86	Establecimiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP)	106
Pesquerías.....	86	Acuerdo para la Creación de la Red de Áreas Marinas Costeras Protegidas	107
Aprovechamiento Forestal.....	89	Acuerdos Ministeriales y Resoluciones en torno a las Concesiones	
Polinización y producción de miel de manglar	91	de Manglar	107
Servicio de regulación climática y protección a la faja costera.....	92	Otorgamiento de acuerdos de uso sustentable del manglar a comunidades	
Secuestro y almacenamiento de carbono	92	y usuarios ancestrales	107
Clima local y calidad del aire	92	Incentivo de Socio Manglar	109
Moderación de fenómenos extremos.....	93	Anexos para la práctica docente.....	109
Purificación del agua	93	Glosario de términos.....	110
Prevención contra la erosión y conservación de la fertilidad del suelo	93	Bibliografía	112
Servicios Culturales.....	94	Anexos	122
CAPITULO 3	96		
Amenazas y conservación del manglar en Ecuador	97		
Conceptos claves y objetivos	98		
Contenidos.....	98		
Competencias claves	98		
Actividad 1.	99		

PRESENTACIÓN

Los bosques de manglar son asociaciones vegetales que crecen en áreas afectadas por las mareas. Se las conoce también como asociaciones anfibas porque limitan entre la zona terrestre y la marina, generalmente en la desembocadura de ríos, áreas estuarinas, golfos. Estas asociaciones son tolerantes a la salinidad y están adaptadas para resistir el oleaje característico de la zona costera.

Los bosques de manglar son considerados biomas que se distribuyen exclusivamente en la región Tropical cálida de nuestro planeta. Las formaciones de manglar más antiguas, diversas y abundantes se concentran en el sureste asiático y Australasia (Hamilton 2020). Debido a su alta productividad, y al ser áreas de reproducción de gran diversidad de organismos acuáticos, los manglares han sido muy explotados y se han convertido en uno de los biomas más amenazados del mundo.

Los servicios ecosistémicos que provee el manglar al hombre son invaluable. Estos bosques son el hogar de gran diversidad de organismos vertebrados e invertebrados. Álvarez-León y García-Hansen en 2006 estimaron que el manglar de la región Caribe de Colombia alberga 140 especies de aves y 200 especies de peces óseos. En Ecuador, las poblaciones rurales costeras de la zona de San Lorenzo, en la provincia de Esmeraldas, dependen hasta en un 85% del uso tradicional del manglar, específicamente pesca artesanal y recolección de conchas (Ocampo-Thomasson 2006). Por lo tanto, el manglar suministra servicios de aprovisionamiento de alimento de forma directa, así como también provee de madera, taninos, carbón, leña y sirve en la mitigación contra el oleaje al fungir como una barrera que protege las costas y contrarresta el aumento del nivel del mar. Finalmente, el manglar tiene un valor cultural como área de recreación y esparcimiento del ser humano.

Al año 2013, en Ecuador existía un área remanente de 157,094.28 has de bosques de manglar lo que representa 22,8% menos respecto a la cobertura original calculada en 1969 en 203,624.6 has

(CLIRSEN 2006, MAE 2013). Actualmente, el 84.86% de este remanente se encuentra bajo alguna forma de conservación dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado o dentro de Acuerdos de Uso Sustentable y Custodia a cargo de comunidades ancestrales y tradicionales (MAE 2019).

Esta Guía para docentes tiene como propósito poner a la disposición de los bachilleres ecuatorianos, la información más actualizada que existe respecto a las investigaciones científicas que se han realizado sobre el manglar, y aquella que se maneja en el ámbito de la conservación de este ecosistema, para que se integre en el currículo de tal forma que aporte en el conocimiento y en la sensibilización de los futuros profesionales. En cortas palabras, disponer de la información científica y traducirla a un lenguaje más sencillo y que a su vez enriquezca el conocimiento de los futuros profesionales de nuestro país con el fin de aportar en la conservación de nuestros manglares y de nuestra faja costera.

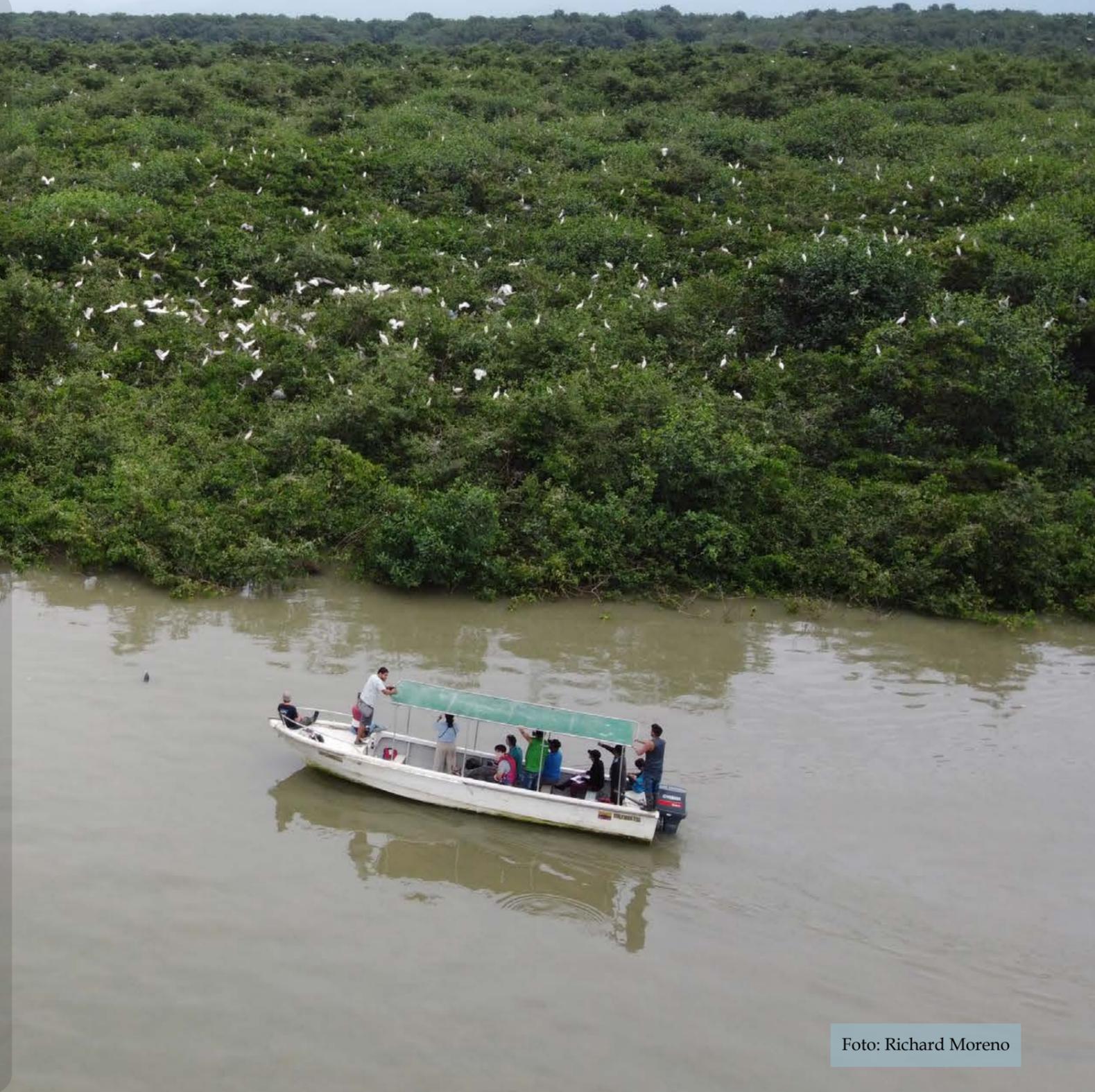


Foto: Richard Moreno

INTRODUCCIÓN

El Ecuador con una extensión de 256,370 km² se localiza en el extremo occidental de Sudamérica (Bravo 2013). Este país encierra cuatro distintas regiones que poseen condiciones hidrológicas, climáticas y geológicas particulares, siendo considerado uno de los países más megadiversos del mundo (MAATE 2021). El término “megadiverso” se otorga a aquellos países que contienen la mayor diversidad del mundo y se basa en la premisa de que la biodiversidad no se encuentra distribuida de forma homogénea sobre la tierra, por lo cual algunos lugares, especialmente en la región Tropical del planeta, concentran más diversidad que otros (Mittermeier et al. 1997). El Centro para el Monitoreo de la Conservación Mundial (WCMC) del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) identifica a Ecuador entre los 17 países más megadiversos del mundo.

Respecto a la riqueza de aves, Ecuador es el cuarto país en Sudamérica con mayor diversidad después de Brasil, Colombia y Perú, con un total de 1654 especies en sus cuatro regiones (insular, costa, andes y amazonia) (Freile et al. 2021). Respecto a otras formas de vertebrados, Ecuador es el tercer país del mundo con la mayor diversidad de anfibios alcanzando un total de 653 especies y cuenta con la mayor abundancia por unidad de área (259 especies/100 mil km²) (Ron et al. 2021). En cuanto a reptiles, Ecuador posee 499 especies (Torres-Carvajal et al. 2021) y respecto al número de mamíferos, Ecuador alcanza las 459 especies, de las cuales 41 son endémicos de nuestro territorio (Brito et al. 2021).

Uno de los principales componentes de la diversidad de aves que posee Ecuador, es el migratorio. Estas especies ocupan nuestro territorio de forma estacional y dependen de la buena salud de los ecosistemas para poder cumplir con la mitad de su ciclo de vida. Estas especies se reproducen en otros lugares de América, pero visitan Ecuador de forma estacional para pasar el invierno, escapando de condiciones climáticas adversas, o simplemente transitan por nuestro territorio en su camino hacia latitudes más extremas. En Ecuador recibimos especies de aves migratorias

terrestres y acuáticas. Este componente migratorio alcanza las 105 especies (Freile et al. 2021). El origen de las formas migratorias puede ser el hemisferio norte, y en este caso se las denomina migratorias boreales. O, pueden provenir de latitudes más al sur de nuestro país y en este caso se las denomina australes. Las formas migratorias boreales pueden ser registradas entre julio y abril de cada año, mientras que las australes se registran típicamente entre abril y octubre de cada año.

Las aves migratorias tienen una ecología compleja y necesitan hábitats de buena calidad para sobrevivir durante todo su ciclo de vida. Esta guía se enfoca en un grupo específico de aves migratorias boreales que dependen de los ecosistemas costeros: playas arenosas y rocosas, planos lodosos intermareles y bosque de manglar. A estas viajeras trotamundos las llamamos Aves playeras. Conforman un grupo de 30 especies que se reproducen cada año en la Tundra ártica de Alaska, en el norte de Canadá y en las grandes praderas de Canadá y Estados Unidos. Dichas especies están amenazadas de extinción porque a pesar de su amplia distribución biogeográfica en el continente americano, ellas tienen una demanda energética alimenticia muy alta para realizar con éxito los viajes de larga distancia entre el hemisferio norte y sur.

Hoy por hoy, nuestro planeta, nuestro territorio y nuestro espacio directo, están cada día más amenazados por la destrucción que conlleva el desarrollo no sostenido, la expansión de las grandes ciudades, la expansión de la frontera agrícola (especialmente los monocultivos), el incremento en los niveles de contaminación, la presencia de enfermedades y especies invasivas que desplazan a las poblaciones naturales. Nuestros ecosistemas están en peligro, sobre todo los humedales porque alrededor de ellos se han establecido grandes ciudades que demandan muchos recursos naturales. En este sentido la educación debe cumplir un rol de sensibilización y de búsqueda de soluciones a los problemas actuales.

El océano, la faja costera, los bosques de manglar son estratégicos en la supervivencia de las próximas

generaciones y su conservación debe ser un tema de gran interés, sobre todo cuando los efectos de las amenazas globales tales como el cambio climático y la contaminación por plásticos son cada día más evidentes. Las nuevas generaciones tienen un gran compromiso con la humanidad y necesitan entender a profundidad lo que ocurre en la actualidad, manejar conocimientos actuales y precisos para poder proponer cambios en el mediano y largo plazo, ya que está en sus manos el bienestar del planeta.

Esta guía aporta al conocimiento del estudiante del Bachillerato General Unificado en cuanto a información de primera mano sobre la diversidad de plantas y animales que contienen los bosques de manglar de nuestro territorio, educa sobre los servicios ecosistémicos que poseen los bosques de manglar y brinda una reflexión sobre las amenazas actuales y los esfuerzos de conservación que están en marcha. De tal forma que al final, logra brindar la mejor ciencia existente con el lenguaje más sencillo a la población de jóvenes bachilleres ecuatorianos.



Foto: Richard Moreno

MARCO LEGAL

Nacional

Constitución de la República del Ecuador

La Constitución de la República del Ecuador de 2008 publicada mediante Registro Oficial No. 449, otorga la categoría de sujeto de derechos a la naturaleza, denominada en idioma Kichwa como *Pacha Mama* para que sea respetada y conservada de modo integral.

El **Art. 14** promueve el derecho de los ciudadanos y ciudadanas a un ambiente sano: *“se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir.”* Además, *“se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.”*

El **Art. 26** reconoce a la educación como un derecho que las personas lo ejercen a largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir. Las personas, las familias y la sociedad tienen el derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo.

El **Art. 27** establece que *“La educación debe estar centrada en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar.”*
“La educación es indispensable para el conocimiento,

el ejercicio de los derechos y la construcción de un país soberano, y constituye un eje estratégico para el desarrollo nacional;”

El inciso primero del **Art. 71** establece los derechos de la naturaleza y dispone: *“(…) La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos (…);”*

Los numerales 3 y 4 del **Art. 347** indican que será responsabilidad del Estado 3. Garantizar modalidades formales y no formales de educación. 4. Asegurar que todas las entidades educativas impartan una educación en ciudadanía, sexualidad y ambiente, desde el enfoque de derechos.

El **Art. 383** indica que se garantiza el derecho de las personas y las colectividades al tiempo libre, la ampliación de las condiciones físicas, sociales y ambientales para su disfrute, y la promoción de actividades para el esparcimiento, descanso y desarrollo de la personalidad.

El numeral 2 del **Art. 395** establece que: *“(…) Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.”*

El **Art. 400** establece que el Estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad intergeneracional, y declara de interés público la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes, en particular la biodiversidad agrícola y el patrimonio genético del país.

El **Art. 406** manifiesta que el Estado regulará la conservación, manejo, uso sustentable, recuperación y limitaciones de dominio de ecosistemas frágiles y amenazados, entre ellos **páramos, humedales, bosques tropicales y manglares, ecosistemas marinos y marino-costeros.**

El **Art. 424** establece que la *“Constitución es la norma suprema y prevalece sobre cualquier otra de ordenamiento jurídico”*. En el **Art. 425** sobre el orden jerárquico de aplicación de las normas, se establece en primer lugar la Constitución, los tratados y convenios internacionales y las leyes orgánicas y ordinarias.

Ley Orgánica de Educación Intercultural

Publicada mediante Registro Oficial Suplemento 417 publicada en 14 de marzo de 2011 y reformada al 14 marzo de 2018. Que, dentro de sus principios generales, el **Art. 3 literal f** indica que son fines de la educación El fomento y desarrollo de una conciencia ciudadana y planetaria para la conservación, defensa y mejoramiento del ambiente; para el logro de una vida sana; para el uso racional, sostenible y sustentable de los recursos naturales;

Y que de acuerdo con el **Art. 6 literal m**, es una obligación del Estado Propiciar la investigación científica, tecnológica y la innovación, la creación artística, la práctica del deporte, la protección y conservación del patrimonio cultural, natural y del medio ambiente, y la diversidad cultural y lingüística;

Así mismo el **literal r** indica que es obligación del Estado Asegurar que todas las entidades educativas desarrollen una educación en participación ciudadana, exigibilidad de derechos, inclusión y equidad, igualdad de género, sexualidad y ambiente, con una visión transversal y enfoque de derechos;

El **Art. 92** en relación al currículo indica que la educación intercultural bilingüe estará conformada por el currículo nacional y el currículo de educación intercultural bilingüe. El currículo intercultural bilingüe fomentará el desarrollo de la interculturalidad a partir de las identidades culturales, aplicando en todo el proceso las lenguas indígenas, los saberes y prácticas socioculturales ancestrales, valores, principios, la relación con la Pachamama, de conformidad a cada entorno geográfico, sociocultural y ambiental, propendiendo al mejoramiento de la calidad de vida de los pueblos y nacionalidades indígenas.

Código Orgánico Ambiental

Publicado en el Registro Oficial No. 983 con fecha 12 de abril de 2017.

El numeral 4 del **Art. 3** del Código Orgánico del Ambiente señala como uno de sus fines: *“(…) Establecer, implementar e incentivar los mecanismos e instrumentos para la conservación, uso sostenible y*

restauración de los ecosistemas, biodiversidad y sus componentes, patrimonio genético, Patrimonio Forestal Nacional, servicios ambientales, zona marino costera y recursos naturales (...)”;

El Capítulo II sobre los Instrumentos del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental indica en su **Art. 15** que Para el ejercicio de la gestión ambiental se implementarán los instrumentos previstos en la Constitución, este Código y la normativa vigente, en concordancia con los lineamientos y directrices que establezca la Autoridad Ambiental Nacional, según corresponda, entre los cuales se encuentran:

1. La educación ambiental;
2. La investigación ambiental;
3. Las formas de participación ciudadana en la gestión ambiental;
4. El Sistema Único de Información Ambiental;
5. Los fondos públicos, privados o mixtos para la gestión ambiental;
6. El Sistema Nacional de Áreas Protegidas, la conservación y manejo de la biodiversidad;
7. El Régimen Forestal Nacional;
8. El Sistema Único de Manejo Ambiental;
9. Los incentivos ambientales; y,
10. Otros que se determinen para el efecto.

El **Art. 16** sobre la educación ambiental indica que la misma promoverá la concienciación, y aprendizaje y enseñanza de conocimientos, competencias, valores deberes, derechos y conductas en la población, para la protección y conservación del ambiente y el desarrollo sostenible. Será un eje transversal de las estrategias, programas y planes de los diferentes niveles y modalidades de educación formal y no formal.

Reglamento al Código Orgánico Ambiental

Publicado mediante Decreto Ejecutivo 752 en el Registro Oficial Suplemento 507 de 12 de junio de 2019, en su Capítulo III sobre Instrumentos del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, Sección 1a en relación a la educación ambiental indica que:

El **Art. 20** establece que la educación ambiental se incorporará como un eje transversal de las estrategias, planes, programas y proyectos de los diferentes niveles y modalidades de educación formal y no formal.

El **Art. 21** en relación a las Políticas ambientales nacionales de educación ambiental indica que “La

Autoridad Ambiental Nacional desarrollará y emitirá la política nacional de educación ambiental, la cual será difundida y ejecutada de manera transversal en todos los ámbitos del sistema de Educativo Nacional, en coordinación con la Autoridad Nacional de Educación y las unidades desconcentradas.

La Autoridad Ambiental Nacional mantendrá una coordinación interinstitucional con los Gobiernos Autónomos Descentralizados que corresponda, para el ejercicio e implementación de políticas, estrategias, planes, programas, proyectos y campañas de educación ambiental que involucre la gestión ambiental descentralizada.”

El **Art. 22** sobre la Estrategia Nacional de Educación Ambiental indica que es el instrumento que orientará la articulación, planificación y desarrollo de las acciones del sector público, privado, organizaciones de la sociedad civil y ciudadanía en general, para fomentar la educación ambiental en el país, y constituye un instrumento del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental.

El **Art. 23** en relación a los **Enfoques temáticos de la educación ambiental** establece que los mismos sobre los cuales se desarrollarán las políticas, estrategias, planes, programas y proyectos de educación ambiental, se relacionarán al menos con: los sectores estratégicos de biodiversidad y recursos genéticos, calidad ambiental, patrimonio natural, conservación, la gestión y conservación del recurso hídrico y gestión de recursos marino costeros y cambio climático; sin perjuicio de que puedan establecerse otros.

Plan de Acción para la Conservación de las Aves Playeras Migratorias en Ecuador

El Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica a través de la Subsecretaría de Patrimonio Natural en Julio de 2021, mediante Resolución Nro. MAATE-SPN-2021-002 en su **Art. 1** aprobó y oficializó el “Plan de Acción para la Conservación de las aves playeras en Ecuador”, y designó que esta será la herramienta técnica para viabilizar de forma sistemática todos los esfuerzos e iniciativas de conservación de 30 especies de aves playeras migratorias, mediante la implementación de las líneas de acción establecidas en el mismo.

Que, previamente, mediante Informe Técnico Nro.

MAAE-DBI-2021-0031 con fecha 11 de mayo de 2021, emitido por la Dirección de Biodiversidad, a través de la Unidad de Vida Silvestre y Recursos Genéticos, menciona en su parte pertinente que: “(...) **6. Conclusiones:** Se reconoce la importancia y prioridad de la protección y conservación de las 30 especies de aves playeras migratorias, por estar consideradas dentro de la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS); por lo que deben ser protegidas por el Estado ecuatoriano. Se reconoce la importancia y prioridad de la protección y conservación de “ecosistemas frágiles” y de los ecosistemas amenazados de los cuales dependen las aves playeras migratorias debido a que reflejan un alto grado de Fragilidad, Fragmentación, Amenaza y Vulnerabilidad, y que presentan bajos niveles de Conectividad. (...) La Dirección de Biodiversidad del MAAE como parte de las atribuciones y responsabilidades otorgadas en el Estatuto MAAE-2020-023, literal n) Elaborar planes, programas y proyectos para la investigación, conservación y uso sostenible de la biodiversidad, **aprueba** el Plan de Acción para la Conservación de las Aves Playeras Migratorias en Ecuador PACAPME, el cual contiene actividades de investigación, conservación in situ, cronograma de actividades, financiamiento, responsables, comunicación y capacitación, entre otras.

Internacional

Convención de Especies Migratorias

La República del Ecuador suscribió en 2004 la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS), que reconoce en el **Art. 2** como principio fundamental de la Convención, que los Estados siempre que sea posible y adecuado, den prioridad a las especies migratorias cuyo estado de conservación sea desfavorable y evitar así que una especie pase a estar amenazada. Considerando que, las 30 especies de aves playeras migratorias se encuentran dentro del Apéndice II de esta convención y son consideradas especies de preocupación a nivel global debido a su tendencia poblacional negativa, y en parte debido a su condición de especies altamente congregatorias o por presentar requerimientos ecológicos especiales, es un deber considerar pertinente ayudar en su conservación.



Convención sobre la Diversidad Biológica

La República del Ecuador aprobó y ratificó el Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica a través de los instrumentos que se encuentran publicados en los Registros Oficiales Nro. 128 y 148 del 12 de febrero y 16 de marzo de 1993 respectivamente;

Que el Convenio sobre la Diversidad Biológica constituye el instrumento internacional para la conservación y usos sustentable de la diversidad biológica. El Ecuador, como signatario de este Convenio busca concretar sus tres objetivos que son conservar la diversidad biológica, usar sustentablemente los recursos biológicos, y asegurar la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados del uso de los recursos genéticos.

Convención para la Conservación de los Humedales Ramsar

La Convención de Humedales de Importancia Internacional o Ramsar, nombrada así por la ciudad Iraní donde se firmó dicho convenio intergubernamental en el año 1971, establece los lineamientos para el uso racional de los humedales en el mundo.

Uno de los requerimientos de la Convención es la identificación de los humedales de importancia en un listado de sitios a nivel internacional. La selección de dichos humedales debe cumplir con criterios científicos estandarizados que aseguren la conservación de espacios con características únicas que albergan una diversidad de organismos acuáticos tales como aquellos amenazados de extinción, congregatorios, migratorios y reproductivos.

Áreas Importantes para las Aves (IBA / KBA)

El Programa de las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad liderado por la organización BirdLife International, inició en Ecuador en octubre de 1997 con la designación de la primera IBA Mindo y Estribaciones Occidentales del Volcán Pichincha y luego en 1998 con la designación del Bosque Protector Cerro Blanco ECO026.

En 2003 se consolidó el programa al documentarse el Directorio Nacional de IBAs del Ecuador y conformarse un Comité de Coordinación Nacional con representación de organizaciones nacionales e internacionales. El Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, como organismo rector de la gestión de conservación de la biodiversidad, dotó de un reconocimiento legal a las IBAs mediante Acuerdo Ministerial No. 001 firmado el 1 de marzo de 2005.

El **Art. 1** de dicho acuerdo reconoce como Áreas Importantes (IBA por sus siglas en Inglés o AICA en Español), aquellas que son de interés público por albergar poblaciones de aves amenazadas de extinción a nivel global, poblaciones de especies de distribución restringida, poblaciones de especies representativas de biomas o regiones zoogeográficas y que poseen congregaciones de aves acuáticas, marinas o terrestres y que por lo tanto conforman sitios importantes para alimentación, reproducción, sitio de parada o invernada durante la migración y sitios de descanso.

Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras RHRAP

La Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras (RHRAP) es una organización pionera en la conservación de las aves playeras migratorias en el continente americano. Desde sus orígenes a fines de los 1980, la misión de la RHRAP es conservar las especies de aves playeras y sus hábitats mediante una red de sitios claves en todo el continente americano. Actualmente esta red de sitios a escala hemisférica alcanza una diversidad de ambientes manejados tanto por instituciones del Estado, comunidades, centros de investigación y empresas privadas, entre otros.

La red permite la articulación y colaboración entre los administradores de los distintos sitios en diversos aspectos relacionados con la gestión de conservación como evaluación de sitios, gobernanza, involucramiento de comunidades y manejo. Actualmente la RHRAP trabaja con 115 sitios en todo el continente americano desde Alaska hasta la Patagonia y asegura de esta manera la conservación de sitios críticos para los ciclos de vida de las aves playeras migratorias.

En Ecuador existen actualmente tres sitios que pertenecen a la RHRAP, las piscinas artificiales de



Foto: Richard Moreno

■ Sitio RHRAP Canal de Jambelí.

Ecuasal en la provincia de Santa Elena con 1500 has, son un sitio estratégico para 23 especies de aves playeras migratorias boreales que necesitan hacer escala en las piscinas para poder alimentarse y descansar. Las piscinas son administradas por la empresa privada Ecuasal CA y fueron construidas por el hombre en los años 1960. Actualmente, la organización Aves y Conservación socia de BirdLife en Ecuador, gestiona la conservación de las aves acuáticas migratorias e implementa junto con Ecuasal el Plan de Conservación de las Piscinas de Ecuasal.

El segundo sitio RHRAP en Ecuador es el Refugio de Vida Silvestre Isla Corazón y Fragata (REVISICOF) que está localizado en la desembocadura del Río Chone y es administrado por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. El sitio tiene una extensión de 2800 has de bosques de manglar, planos lodosos intermareales e islas de arena de gran extensión. El sitio acoge estacionalmente a 19 especies de aves playeras migratorias que necesitan de estos ecosistemas para sobrevivir el viaje migratorio.

El tercer sitio RHRAP en Ecuador es el Canal de Jambelí, ubicado al sur del Golfo de Guayaquil. Con una extensión de 55,000 has abarca los bosques de manglar y los planos intermareales de los cantones Naranjal y Balao y también la parroquia Tenguel del Cantón Guayaquil en la provincia del Guayas

y parte del cantón El Guabo en la provincia de El Oro. Este sitio recibe más de 100,000 aves playeras migratorias al año y el 10% de la población mundial de varias especies migratorias como el Playerito Semipalmado (que está en peligro a nivel mundial) y el Chorlo de Wilson. Los bosques de manglar de este sitio RHRAP probablemente son los últimos remanentes que existen en la faja costera de Ecuador que aún se mantienen relativamente conectados. Estos bosques se encuentran amenazados por la expansión de las piscinas camaroneras. Su conservación es un trabajo coordinado de los Gobiernos Autónomos Descentralizados, el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, las asociaciones de cangrejeros que son concesionarios de 9,100 has, la comunidad y la sociedad civil.



Fundamento Curricular para el Bachillerato Ecuatoriano

La Ley Orgánica de Educación Intercultural en su **Art. 43** describe el Bachillerato General Unificado e indica que, durante tres años, los estudiantes cursarán un tronco común de asignaturas generales entre las cuales se destaca las Ciencias Naturales y dentro de ella la materia de Biología, que se brinda en los tres años de forma obligatoria. En el literal a del mismo artículo también se establece la opción del Bachillerato en Ciencias que incluye tanto horas adicionales a discreción como asignaturas optativas.

En el **Art. 31** de la misma ley, en referencia a las horas adicionales a discreción se dice que las “unidades educativas pueden incluir asignaturas que consideren pertinentes de acuerdo a su Proyecto Educativo Institucional” cuando no exista una oferta específica, las instituciones educativas pueden incrementar la carga horaria de las áreas instrumentales (Lengua y Literatura, Matemáticas y Lengua Extranjera) y científicas (Ciencias Sociales y Naturales) en función de las necesidades que existan.

Con base en el Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria, específicamente para el Nivel de Bachillerato, se busca obtener un Perfil de salida del Bachiller ecuatoriano definido a partir de tres valores fundamentales: la justicia, la innovación y la solidaridad.

Con la meta de alcanzar este perfil, se han establecido Objetivos generales para el nivel del Bachillerato General Unificado, entre los que destacamos el **OI.5.3. Tomar decisiones considerando la relación entre individuo y sociedad en la era digital y**

sus influencias en las distintas producciones científicas y culturales, en un marco de reconocimiento y respeto a los derechos integrales. Y, dentro de la asignatura de Biología se han establecido los siguientes objetivos que consideramos prioritarios para los propósitos de esta Guía;

O.CN.B. 5.2. Desarrollar la curiosidad intelectual para comprender los principales conceptos, modelos, teorías y leyes relacionadas con los sistemas biológicos a diferentes escalas, desde los procesos subcelulares hasta la dinámica de los ecosistemas, y los procesos por los cuales los seres vivos persisten y cambian a lo largo del tiempo, para actuar con respeto hacia nosotros y la naturaleza.

O.CN.B.5.3. Integrar los conceptos de las ciencias biológicas para comprender la interdependencia de los seres humanos con la biodiversidad, y evaluar de forma crítica y responsable la aplicación de los avances científicos y tecnológicos en un contexto histórico -social, para encontrar soluciones innovadoras a problemas contemporáneos relacionados, respetando nuestras culturas, valores y tradiciones.

O.CN.B.5.6. Manejar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para apoyar sus procesos de aprendizaje, por medio de la indagación efectiva de información científica, la identificación y selección de fuentes confiables, y el uso de herramientas que permitan una adecuada divulgación de la información científica.

O.CN.B.5.9. Apreciar el desarrollo del conocimiento científico a lo largo del tiempo, por

medio de la indagación sobre la manera en que los científicos utilizan con ética la Biología en un amplio rango de aplicaciones, y la forma en que el conocimiento biológico influye en las sociedades a nivel local, regional y global, asumiendo responsabilidad social.

O.CN.B.10. Valorar la ciencia como el conjunto de procesos que permiten evaluar la realidad y las relaciones con otros seres vivos y con el ambiente, de manera objetiva y crítica.

O.CN.B.11. Orientar el comportamiento hacia actitudes y prácticas responsables frente a los impactos socioambientales producidos por las actividades antrópicas, que los preparen para la toma de decisiones fundamentadas en pro del desarrollo sostenible, para actuar con respeto y responsabilidad con los recursos de nuestro país.

A continuación, se consignan las Destrezas con Criterios de Desempeño del Currículo Nacional vigente de la asignatura de Biología en que se abordan de manera prioritaria, aunque no exclusiva, los problemas fundamentales alrededor de la conservación de las aves playeras migratorias y sus hábitats críticos, es decir los bosques de manglar y los planos lodosos intermareales del Canal de Jambelí y de otras regiones en Ecuador continental.

CN.B.5.1.9. Analizar los tipos de diversidad biológica a nivel de genes, especies y ecosistemas, y plantear su importancia para el mantenimiento de la vida en el planeta.

CN.B.5.1.10. Analizar la relación de las diversas formas de vida con el proceso evolutivo, y deducir esta relación con la recopilación de datos comparativos y los resultados de investigaciones de campo realizadas por diversos científicos.

CN.B.5.1.18. Indagar y describir los biomas del mundo e interpretarlos como sitios donde se evidencia la evolución de la biodiversidad en respuesta a los factores geográficos y climáticos.

CN.B.5.1.19. Indagar en estudios científicos la biodiversidad del Ecuador, analizar los patrones de evolución de las especies nativas y endémicas representativas de los diferentes ecosistemas, y explicar su megadiversidad.

CN.B.5.1.20. Reflexionar acerca de la importancia social, económica y ambiental de la biodiversidad, e identificar la problemática y los retos del Ecuador frente al manejo sostenible de su patrimonio natural.

CN.B.5.1.21. Indagar y examinar las diferentes actividades humanas que afectan a los sistemas globales, e inferir la pérdida de biodiversidad a escala nacional, regional y global.

CN.B.5.1.22. Interpretar las estrategias y políticas nacionales e internacionales para la conservación de la biodiversidad in situ y ex situ, y la mitigación de problemas ambientales globales, y generar una actitud crítica, reflexiva y responsable en favor del ambiente.

Relacionados con estas destrezas con criterios de desempeño se identificó un criterio de evaluación clave para la implementación de esta Guía: **CE.CN.B.5.5. Argumenta con fundamento científico el valor de la biodiversidad a partir del análisis de los patrones de evolución de las especies, su importancia social, económica y ambiental, los efectos de las actividades humanas, el reconocimiento de los modelos de desarrollo económico, los avances tecnológicos, y las estrategias y políticas enfocadas al desarrollo sostenible.**

Las aves playeras migratorias y su ecología

Las aves playeras son organismos especializados que se alimentan mayormente en sustratos lodosos de allí que se les acuña el término “limícolas” (limo = lodo) (MAATE 2021). La mayor parte de las aves playeras son gregarias, es decir que se agrupan en grandes números para alimentarse, reproducirse o descansar. Otra característica que las hace únicas es su capacidad de realizar migraciones de larga distancia. La migración son los movimientos que realizan los organismos vivientes estacionalmente, entre uno y otro lugar de la tierra.

Existen 19 especies de aves playeras que se reproducen en la Tundra ártica al norte de Canadá y en Alaska. Ellas migran cada año a finales del verano boreal hacia la Patagonia y la región Tropical del mundo. Lo que gatilla esta migración es el cambio de las estaciones climáticas, es decir cuando se acaba el verano y empieza el otoño. El hecho de que las temperaturas empiecen a descender y que los días se vuelvan más cortos, produce cambios hormonales que aceleran el metabolismo de las aves produciendo una ansiedad por emigrar de sus áreas de reproducción, que se vuelven insostenibles por el frío, hacia regiones más cálidas o climáticamente más estables.

La migración evolucionó durante el Pleistoceno hace 2,5 millones de años, como producto de los periodos glaciales e interglaciares. A esta época también se la conoce como Edad del Hielo, y era una época muy cambiante durante la cual ocurrieron sucesivas expansiones y retrocesos de las capas de hielo que cubrían los casquetes polares, tanto al norte como al sur del planeta. Consecuentemente, muchas especies de animales migraron hacia la región Tropical buscando áreas climáticamente más estables. La evidencia fósil es la mejor prueba de los cambios ocurridos en las distribuciones biogeográficas de las especies de aves a lo largo de

su historia evolutiva.

El proyecto paisajístico paleoantropológico en Olduvai George, Tanzania, ha producido mucha evidencia taxonómica y tafonómica de la avifauna del Plioceno tardío (1,8 Ma). Prassack (2010) indica que durante esta época las aves playeras de la familia Scolopacidae fueron abundantes en distintos tipos de hábitats, pero sobre todo en lagos perennes con vegetación emergente, en donde llegaron incluso a encontrarse huesos medulares de aves playeras lo cual evidencia su reproducción en estos ambientes. Está claro que la migración es un comportamiento que responde a las condiciones climáticas cambiantes con el fin de procurar la supervivencia de las especies; aspectos como la distancia del recorrido migratorio y los tiempos de permanencia en un determinado lugar, invernada o reproducción, están sujetos a la disponibilidad de recursos y al éxito reproductivo.

El comportamiento migratorio es complejo e implica adaptaciones fisiológicas, morfológicas y comportamentales que están determinadas genéticamente y estarían presentes incluso en especies que no son migratorias (Helm & Gwinner 2006). Mientras tanto que la navegación a lo largo de rutas migratorias y la orientación pueden ser aprendidas o involucran grandes capacidades sensoriales para detectar el campo magnético de la tierra, o a través de pistas olfatorias y visuales como también programas genéticos endógenos (Frías-Soler et al. 2020).

La sobrevivencia de las aves migratorias depende de un delicado balance lo que las vuelve vulnerables a los desafíos climáticos que enfrentamos en la actualidad. Ellas dependen de limitado número de sitios críticos en los corredores aéreos o rutas migratorias que unen sus áreas reproductivas, de descanso y de invernada en las Américas. Su conservación es una prioridad y también una responsabilidad de las futuras generaciones.



Los bosques de manglar y los planos lodosos intermareales, hogar de aves migratorias

Los bosques de manglar y los planos lodosos intermareales son esenciales en la supervivencia de las aves playeras migratorias boreales durante su ciclo invernal. Estos humedales son ecosistemas prioritarios en la faja costera del Ecuador, principalmente debido a su larga extensión y adicionalmente por ser áreas de alta productividad y concentración de las pesquerías artesanales.

De acuerdo con Ayón (1988) y Boothroyd et al. (1994) la costa ecuatoriana tiene 2,768.3 km de longitud, de los cuales 2,152 km corresponden a deltas estuarinos, planos lodosos intermareales, islas de arena y bosques de manglar. Los planos lodosos y arenosos intermareales son ambientes sedimentarios localizados a nivel de los valores mínimos y máximos de la marea (MAATE 2021). En términos edafológicos, los planos lodosos constituyen una capa de limos y arcillas con alto contenido de materia orgánica y tienden a

desarrollarse en sectores del perfil costero con baja energía y relieve, de allí que están asociados a sistemas deltaicos y estuarinos (RHRAP 2009).

En los planos lodosos, la superficie del sedimento frecuentemente aparenta no tener vegetación, sin embargo, es común la presencia de alfombras de microalgas bénticas (como diatomeas y euglenoides) que producen un mucílago que cubre el sedimento (RHRAP 2009). Este mucílago es un alimento prioritario para aves playeras migratorias del género *Calidris*. Adicionalmente, cuando bajan los sedimentos de los ríos también se forman tapetes de la planta acuática *Eichornia sp.* que se mueven con los vientos y el flujo de la marea (Engilis et al. 1998).

Asociados a los planos intermareales se encuentran los bosques de manglar denominados con base en la tipología de humedales Ramsar (Ramsar 2006)

como arboledos intermareales. Los manglares son formaciones vegetales litorales, características de las zonas costeras abrigadas tropicales y subtropicales, las mismas que han sido descritas de diversas formas como “terrenos costeros arbolados”, “bosque de marismas” y “manglar”, los que están constituidos por árboles y arbustos que se desarrollan por debajo de la pleamar de las mareas vivas (FAO, 1952 en CLIRSEN - PMRC 2006). Los bosques de manglar son únicos por sus características florísticas, faunísticas, fisiográficas ya que se desarrolla en condiciones climáticas y edafológicas particulares; por ejemplo, los bosques de manglar se forman donde la precipitación es mayor a la evapotranspiración, en suelos fangosos o inundados por las mareas, existiendo dos factores claves de este biotopo, la salinidad del agua y la fluctuación de la marea (CLIRSEN - PMRC 2006). Dependiendo del grado de salinidad las comunidades vegetales pueden estar dominadas

por una u otra especie de manglar. En el Ecuador se reconocen cinco especies de manglar: Mangle Negro (*Avicennia germinans*), Mangle Rojo (*Rizophora mangle*), Mangle Real (*Rizophora harrisonii*), Mangle Botón (*Conocarpus erectus*) y Mangle Blanco (*Laguncularia racemosa*). El manglar es excelente retenedor y acumulador de sedimentos, minerales y metales pesados en suspensión en las columnas de agua de los estuarios y su biodiversidad asociada consiste en una gran cantidad de plantas epífitas (bromelias, orquídeas, helechos y musgos), invertebrados marinos, peces, y una considerable variedad de aves acuáticas y terrestres (CLIRSEN - PMRC 2006).

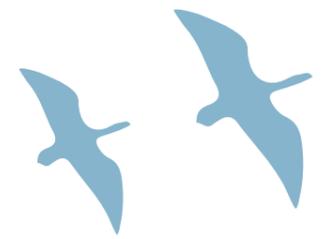
Esta guía presenta información actualizada sobre aspectos claves del ecosistema manglar, tales como su biodiversidad florística y faunística, los servicios ambientales que nos ofrece a los seres humanos, sus amenazas y la gestión de conservación en marcha.

CAPITULO

1

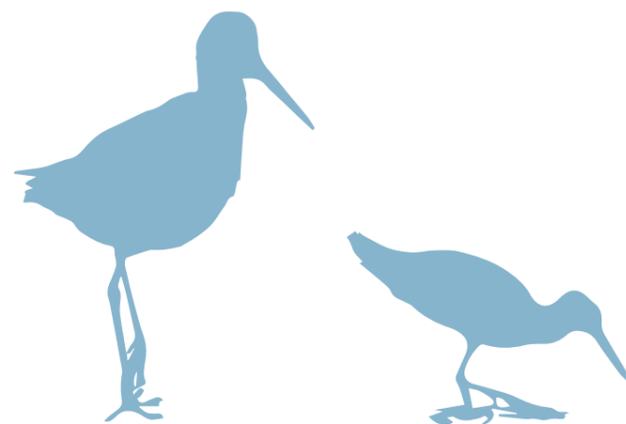


La biodiversidad del ecosistema
manglar en Ecuador



Conceptos claves y objetivos

1. La diversidad biológica del planeta abarca distintos niveles desde genes hasta complejos ecosistemas. Los estudiantes entenderán el concepto de diversidad desde su historia y serán capaces de describir a los ecosistemas como un nivel superior que abarca complejas interacciones bióticas y abióticas.
2. Los manglares encierran una alta diversidad de organismos adaptados a la vida acuática. Los estudiantes serán capaces de entender la complejidad de la red trófica de los manglares y describirán cómo funciona la misma en detalle, considerando a las plantas de manglar como productores primarios de alta resistencia y capacidad de regeneración.
3. Dentro del ecosistema manglar se desarrollan los ciclos reproductivos de una gran diversidad de fauna asociada que evolucionaron de forma exclusiva en este ambiente. Los estudiantes podrán identificar especies de vertebrados e invertebrados que son exclusivos del manglar y comprenderán su función ecológica.



Contenidos

- a. El concepto de biodiversidad y su historia.
- b. Flora de los manglares de Ecuador, tipos de manglar y su distribución.
- c. Fauna de los manglares de Ecuador: peces, aves, mamíferos, reptiles e invertebrados claves.

Competencias claves

CN.B.5.1.9. Analizar los tipos de diversidad biológica a nivel de genes, especies y ecosistemas, y plantear su importancia para el mantenimiento de la vida en el planeta.

CN.B.5.1.10. Analizar la relación de las diversas formas de vida con el proceso evolutivo, y deducir esta relación con la recopilación de datos comparativos y los resultados de investigaciones de campo realizadas por diversos científicos.

CN.B.5.1.18. Indagar y describir los biomas del mundo e interpretarlos como sitios donde se evidencia la evolución de la biodiversidad en respuesta a los factores geográficos y climáticos.

CN.B.5.1.19. Indagar en estudios científicos la biodiversidad del Ecuador, analizar los patrones de evolución de las especies nativas y endémicas representativas de los diferentes ecosistemas, y explicar su megadiversidad.

TAREAS

Actividad 1.

Desarrolla una presentación sobre la diversidad biológica (45 - 60 minutos)

Los estudiantes podrán agruparse en equipos de 5 hasta 7 personas. Cada grupo investigará los datos históricos y relevantes sobre la Convención de la Diversidad Biológica la misma que puede ser visitada e investigada en el siguiente vínculo <https://www.cbd.int/convention/guide/>. Cada grupo tendrá un tiempo estimado de 15 minutos para entender algunos de los aspectos relevantes de la convención:

1. Historia de la convención (preguntas de apoyo:)

- ¿Qué ocurrió entre 1988-1989 y que organizaciones intervinieron en la formación de un Grupo de Trabajo Ad hoc de expertos para la redacción de un instrumento internacional?
- ¿En qué año se terminó de escribir el documento de la convención y en qué ciudad se lo firmó?
- ¿Cuántos países forman parte de la convención?
- ¿Desde qué año entró en vigor?
- ¿Desde cuándo es signatario Ecuador?

2. Diversidad biológica (preguntas de apoyo:)

- ¿De acuerdo a la convención que es la RED DE LA VIDA o diversidad biológica?
- ¿Qué acordaron los líderes mundiales en la Cumbre de Río de Janeiro en 1992 y por qué?

3. Medidas nacionales (preguntas de apoyo:)

- ¿Cuál es el compromiso de cada uno de los países signatarios respecto al cumplimiento de la Convención de Diversidad Biológica?
- ¿Podrías brindar dos ejemplos de casos a nivel internacional sobre la implementación de la convención y uno que esté ocurriendo actualmente en nuestro país?

En los siguientes 15 minutos cada grupo presentará brevemente sus resultados y compartirán entre sí la información recabada. Finalmente, en los últimos 15 minutos de clase cada grupo desarrollará una presentación sobre la Convención de la Diversidad Biológica usando el paquete de Microsoft Office (Powerpoint) o podrá realizar una infografía utilizando la herramienta o aplicación www.genial.ly previamente deberá crear un usuario para poder usar esta aplicación.

Actividad 2.

Reflexionar sobre la pérdida de la diversidad biológica (30 minutos)

El balance natural de nuestro planeta es delicado y la biodiversidad funciona como un circuito integrado que al ser alterado podría desencadenar la destrucción de la misma y de nosotros mismos. Para tomar conciencia te invitamos a ver el siguiente video que explica cuán integrada está la biodiversidad en nuestra cotidianidad <https://www.youtube.com/watch?v=Ibs2NevmCkA&t=4s> Después de ver el video el docente realizará algunas preguntas para generar una discusión en clase sobre la importancia de la diversidad biológica en nuestro planeta.

Actividad 3.

Realiza tu afiche sobre el ecosistema de manglar
(40 minutos)

Un afiche es una herramienta para comunicar de manera gráfica un mensaje. El afiche debe transmitir una idea. En este caso el profesor solicitará a los estudiantes que su afiche comunique sobre el valor del ecosistema manglar. El estudiante deberá elaborar durante la clase este afiche en donde se explica de manera gráfica y artística cómo funcionan las redes tróficas o alimenticias que conforman el ecosistema manglar. Cada nivel de la red trófica debe ser identificable y debe entrelazarse mediante flechas con los otros niveles tróficos. Se usará la herramienta TIC www.genial.ly para diseñar el afiche. Los estudiantes deben ser capaces de identificar al menos tres niveles tróficos:

NIVEL 1

Productores primarios

Productores primarios en donde las plantas de manglar y sus hojas cumplen un papel relevante. Pero también existen dentro este nivel las plantas acuáticas, algas y cianobacterias.

NIVEL 2

Detritívoros

Invertebrados y vertebrados que se alimentan de hojas en estado de descomposición (cangrejos, peces en estado larvario y juveniles).

Descomponedores

Bacterias, nematodos y hongos que descomponen la materia orgánica de los suelos.

NIVEL 3

Consumidores primarios

Insectos, moluscos, crustáceos, reptiles y aves que se alimentan de las flores, las hojas y brotes del manglar.

Consumidores secundarios

Aves y mamíferos que se alimentan de peces, caracoles, cangrejos que viven en las raíces de los manglares.

Consumidores terciarios

Depredadores que se alimentan de las aves y mamíferos tales como es el caso del Cocodrilo de Guayaquil (*Cocodrilus acutus*)



El concepto de biodiversidad y su historia

De acuerdo con el Art. 2 del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) del Programa de las Naciones Unidas, firmado en 1992, la “diversidad biológica es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros sistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas”.

El término Biodiversidad como tal es un neologismo que fue acuñado en 1985 por el Dr. Walter G. Rosen como una contracción de las palabras diversidad biológica durante la convocatoria al primer Foro Nacional sobre BioDiversidad que evaluó el estado de conservación mundial y que se llevó a cabo en Washington DC en 1986 (Oksanen 2004). La preocupación por la pérdida de la diversidad biológica durante los años 1980 conllevó al nacimiento de una nueva ciencia multidisciplinaria denominada Biología de la Conservación que investiga los efectos de las actividades humanas sobre los demás seres vivos, las comunidades biológicas y los ecosistemas y busca, desarrollar aproximaciones prácticas para prevenir la degradación de los hábitats y la extinción de las especies, restaurar los ecosistemas, reintroducir poblaciones y reestablecer relaciones sustentables entre las comunidades humanas y los ecosistemas (Primack 1995).

Los seres humanos hemos convivido con la naturaleza desde nuestros orígenes, domesticando animales para nuestro beneficio, utilizando las plantas para nuestra alimentación, hemos identificado y descrito las especies que existen en la naturaleza y hemos integrado en nuestra cotidianidad gran diversidad de recursos naturales. Sin embargo, el antropocentrismo que nos caracteriza no nos ha permitido concientizar el perjuicio que hacemos sobre la naturaleza al sobreexplotarla. A pesar de que los servicios que

ella nos provee son invaluable, los seres humanos no somos conscientes de ello.

Por último, la diversidad existe en distintos niveles, desde los genes, las especies, las poblaciones, las comunidades e incluso los paisajes y ecosistemas complejos. A nivel genético la variabilidad del acervo genético incrementa las probabilidades de supervivencia de los organismos y les ofrece flexibilidad evolutiva (Primack 1995). Mientras que, con base en el concepto biológico, una especie es el conjunto de individuos de una misma población que se reproducen entre sí y están aislados de otras poblaciones. Por lo tanto, las especies son las unidades evolutivas en la naturaleza, son poblaciones con linajes que mantienen su identidad separados de otros linajes. Las especies son únicas y todas ellas evolucionaron o descendieron de sus ancestros por lo que existe una historia evolutiva detrás de cada especie, que debe ser preservada hacia el futuro.

En un nivel superior las comunidades biológicas están conformadas por un conjunto de especies que comparten e interactúan dentro de un mismo espacio físico. En este nivel son claves los procesos funcionales, es decir las relaciones de transferencia de biomasa y energía entre los organismos. ¿De dónde proviene la energía que soporta a estas comunidades? Este aspecto es clave en el entendimiento de su funcionalidad. La comprensión de la complejidad de las cadenas alimenticias o tróficas y los procesos ecológicos como la predación, el parasitismo, o la competencia son claves en la conservación de las comunidades biológicas.

Finalmente, los ecosistemas, el nivel superior, y uno de los más complejos. Un ecosistema se define como las comunidades biológicas que interactúan con su medio físico y dentro de este nivel son claves los eslabones tróficos y los flujos de energía que ocurren entre los productores primarios y los consumidores primarios, secundarios y terciarios y las condiciones físicas en las que interactúan de forma óptima. La conservación de los ecosistemas o su restauración aseguran la consecución de la vida sobre la tierra, porque ellos engloban el todo: comunidades, poblaciones, especies y genes.

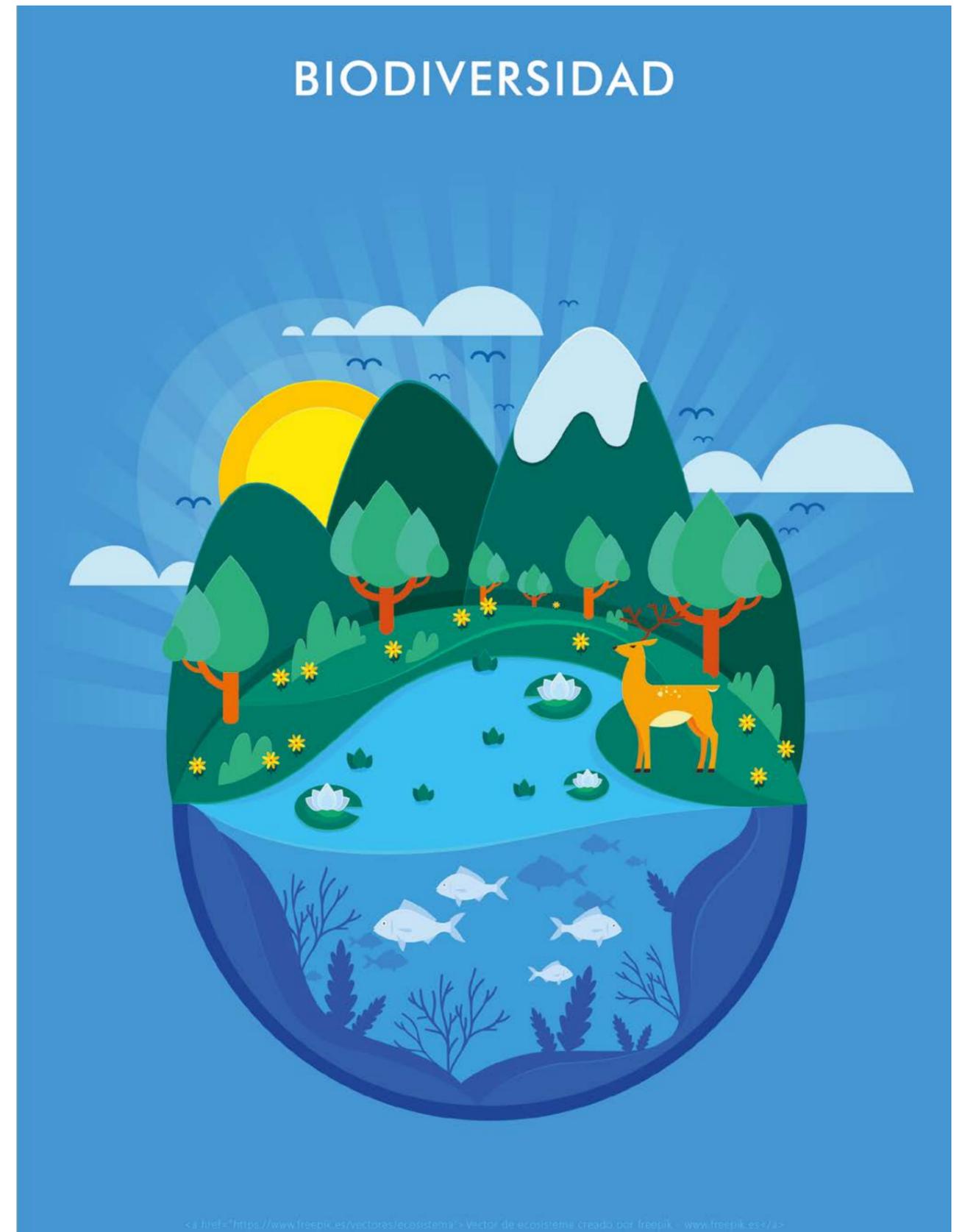




Foto: Wilfrido Lucero

El ecosistema de manglar

Los manglares crecen en la zona intermareal costera tropical, es decir en donde los ríos desembocan al mar. Ellos contienen unas pocas especies capaces de tolerar la salinidad; por otro lado, la circulación de las mareas y los nutrientes que provienen de los ríos, permiten que estos ecosistemas soporten grandes cantidades de biomasa y altas densidades de organismos (Brown y Lomolino 1998). Los productores primarios son los árboles de manglar que con sus hojas absorben la energía solar de forma directa. Los manglares crecen sobre suelos planos y fangosos por lo cual evolucionaron algunas adaptaciones, tales como un sistema de filtración que realiza el control osmótico y mantiene fuera de las células la salinidad y, un sistema radicular que absorbe minerales y nutrientes. Ambos sistemas consiguen mantener erguido el manglar a pesar del oleaje y las fuertes cargas de sedimentos que arrastran los ríos y que terminan quedándose en las raíces de los manglares.

Las hojas del manglar realizan dos funciones: la respiración celular y la fotosíntesis. La fotosíntesis solo ocurre durante el día porque las plantas necesitan la radiación solar para nutrirse y crecer. La luz solar es atrapada por la clorofila de las hojas, responsable de su característico color verde. En el día, las plantas absorben el dióxido de carbono del

aire y expulsan oxígeno hacia el medio ambiente. Mientras que la respiración vegetal ocurre en la noche e implica la absorción de oxígeno y la liberación de dióxido de carbono a la atmósfera.

Debido a que los manglares viven en condiciones de alta salinidad y fuerte oleaje, ellos pierden mucho sus hojas, ramas y tallos y, así mismo, la renovación de estas estructuras ocurre rápidamente. Por ende, el crecimiento de la biomasa vegetal es muy alto y se distribuye mayormente en las raíces donde se descompone muy lentamente en condiciones anaeróbicas, almacenando así el carbono en los sedimentos (Middelburg et al. 1997; Kennedy et al. 2010). A este carbono se lo denomina **Carbono Azul**, y se conoce que la reserva de carbono del manglar puede ser hasta 50 veces mayor a la que captura un bosque tropical (Natural Numbers, 2015). ¿A qué se debe esto?

La diferencia en la acumulación de carbono en suelos en sistemas terrestres en comparación con los sistemas costeros es que el almacenamiento potencial de carbono en la tierra está limitado por la alta disponibilidad de oxígeno, lo que permite la oxidación aeróbica microbiana del carbono y la liberación de vuelta a la atmósfera (Schlesinger & Lichter 2001). No obstante, en los sistemas de carbono azul, el suelo está saturado con agua que lo mantiene en un estado anaeróbico (bajo nivel de oxígeno o sin oxígeno) y aumenta constantemente en forma vertical a gran velocidad, lo que da lugar a una acumulación continua de carbono a través del tiempo (Chmura et al. 2003).

El bosque de manglar es considerado el de mayor

productividad neta de Carbono (C), puede aportar hasta 40 Kg C/día/ha y capturar hasta 17 toneladas de CO₂/ha/año, frente a la capacidad de un bosque amazónico prístino, que captura 1 tonelada de CO₂/ha/año, por lo cual cumple un rol crítico en el balance entre la emisión y la absorción de carbono en áreas marino-costeras y es fundamental en el equilibrio del clima global (Alicia Villamizar, 2017).

Cuando el ser humano destruye los bosques de manglar, los sedimentos quedan expuestos a la atmósfera o al agua, lo que causa que el carbono almacenado en el sedimento se combine con el oxígeno del aire para formar CO₂ y otros **Gases de Efecto Invernadero** que se liberan hacia la atmósfera y el océano, favoreciendo el calentamiento global y produciendo el **Cambio Climático** (Yu & Chmura 2009; Loomis & Craft 2010; Donato et al. 2011; Kauffman et al. 2011; Lovelock et al. 2011; Ray et al. 2011; Callaway et al. 2012). Por esta razón, los manglares son capaces de reducir los **Gases de Efecto Invernadero** y prevenir el **Cambio Climático** a nivel global.

Otro servicio que nos brindan los manglares es la protección frente a los fuertes oleajes previniendo de esta manera la erosión costera (King & Lester 1995; Gedan et al. 2011). Además, son el hábitat de muchas especies de animales vertebrados e invertebrados que conforman una compleja red alimenticia. La materia orgánica que se acumula en las raíces del manglar es el alimento de microorganismos como bacterias saprofitas y hongos que aceleran su descomposición, así mismo la materia orgánica en suspensión puede servir

como alimento de los consumidores primarios, tales como peces e invertebrados (Odum & Heald 1975). Las hojas también pueden ser consumidas directamente por consumidores primarios como los cangrejos, Robertson & Daniel (1989) estudiaron como los cangrejos de la subfamilia Sesarminae que habita el noreste de Australia son capaces de remover entre 25 hasta 80% de la hojarasca que se acumula en bosques intermareales de *Ceriops tagal* y *Bruguiera exaristatta* (familia Rhizophoraceae). Otro estudio en el Golfo de Guayaquil, investigó la dinámica de la hojarasca en parches de bosques de *Rhizophora mangle* con presencia del cangrejo rojo *Ucides occidentalis* (familia Ocypodidae) bajo distintas condiciones climáticas. Los autores Twiley et al. (1997) comprobaron que los cangrejos rojos remueven en gran medida la hojarasca llevándola a sus madrigueras para su alimentación. A su vez, cangrejos y moluscos forman parte de la diversidad de presas consumidas por peces en los manglares. Los cangrejos de la subfamilia Brachyura contribuyen hasta en un 50% en la dieta de cuatro especies comunes del noreste de Australia (Salini et al. 1990) y fueron la presa dominante en otros sistemas similares (Sheaves & Molony 2000). Finalmente, los manglares funcionan como guarderías durante las fases tempranas en el ciclo de vida de muchas especies de peces, en el Caribe esta hipótesis ha sido comprobada para al menos 17 especies de peces de arrecife (Nagelkerken et al. 2002), más de 50 especies registradas en hábitat de manglar y planos lodosos intermareales en la isla de Hong Kong (Tse et al. 2008) y para 22 especies en los estuarios de los ríos Palmar y Javita al sur occidente de Ecuador (Shervette et al. 2007).

26
JULIO

DÍA MUNDIAL DE CONSERVACIÓN DEL ECOSISTEMA DE MANGLARES

-  Absorben dióxido de carbono y producen oxígeno.
-  Actúan como barrera de defensa costera.
-  Ecosistemas de alta biodiversidad, hogar de muchas especies.
-  Sitio de cría del 80% de los peces comerciales.
-  Contribuyen al bienestar y seguridad alimentaria de las comunidades costeras.



Ilustración: Santiago Quiña
Diseño y diagramación: Mercy Mateus

Flora de los manglares de Ecuador

En 2013 el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica de Ecuador (MAATE) desarrolló un *Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental*. Este sistema utiliza a la vegetación como base para caracterizar un determinado ecosistema y los agrupa en distintas escalas espaciales en relación a los factores climáticos, biogeográficos y geomorfológicos. En este caso, el manglar en cuanto a su fisionomía, es considerado un tipo de bosque que crece en zonas de clima húmedo con alta pluviosidad, a nivel del mar y a lo largo de la franja costera; a su vez se identifican dos áreas de crecimiento de manglar definidas biogeográficamente como Chocó ecuatorial y Jama Zapotillo. El Chocó ecuatorial

se encuentra al norte del Ecuador ocupando las provincias de Esmeraldas y el norte de Manabí, mientras que Jama Zapotillo se extiende desde el sur de Manabí hasta la provincia de El Oro.

Adicionalmente, se reconocen tres tipos de manglar en Ecuador, cada uno de ellos exhibe una estructura particular, crece sobre un tipo de topografía distinta y están influenciados por parámetros abióticos como temperatura, salinidad y oleaje característicos de su zona geográfica (fide Lugo & Snedaker 1974 modificado por Cintrón *et al.*, 1980). A continuación, se describen los tres tipos de manglar con base en la publicación de Cornejo y Bonifaz (2014).

Tipos de manglar

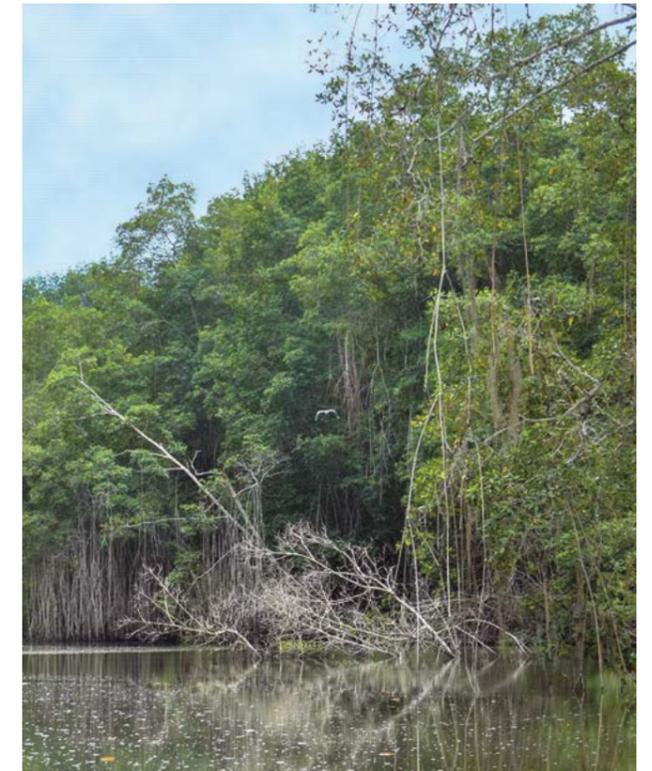
Manglar de borde costero

Crece sobre sustratos erosionados a lo largo de márgenes costeros que se encuentran protegidos o sobre bancos de arena suelta creados por la misma marea en áreas abiertas. Generalmente están dominados por plantas del género *Rhizophora*. Pueden alcanzar un desarrollo estructural grande debido a los nutrientes que enriquecen los sedimentos acarreados por la marea. Este tipo de manglar está sujeto al intenso efecto del oleaje y comprenden un área de 125,388 ha. Los manglares de este tipo se encuentran principalmente en la provincia del Guayas.



Manglar de río

Este tipo de manglar está presente río arriba a lo largo de los márgenes de los ríos y en los bancos de arena donde se mezclan las aguas salobres con las de agua dulce, generalmente en estas zonas la cantidad de nutrientes es alta, por lo que los bosques de manglar suelen ser bien desarrollados. La salinidad del agua cambia conforme la estación climática. En cuanto a la composición, son dominantes plantas de mangle rojo del género *Rhizophora*, mezcladas con *Laguncularia racemosa* (mangle blanco) y *Avicennia germinans* (mangle negro). Se estima que la cobertura total de este tipo de manglar en Ecuador alcanza los 13,034 ha y se encuentra mayormente localizada en la provincia del Guayas, a lo largo del Golfo de Guayaquil. Sin embargo, también existe en el noroccidente de Ecuador, en donde se encuentra mezclado con otras especies como el mangle nato (*Mora oleifera*), piñuelo (*Pelliciera rhizophorae*), bambudo (*Pterocarpus officinalis*) y majagua (*Talipariti tiliaceum*).



Manglares de cuencas altas

Este tipo de manglar crece tierra adentro cerca de salitres. El agua llega solo durante la marea alta y drena muy lentamente después de quedar temporalmente inundado. La salinidad del sustrato es muy alta, especialmente durante la estación seca del año por ello su desarrollo estructural es menor, así como también la diversidad de especies. Este tipo de vegetación está dominado por el mangle blanco (*Avicennia germinans*) y el mangle jelí (*Conocarpus erectus*). Además, se estima una superficie de 39,038 ha concentradas principalmente en la provincia de Esmeraldas.

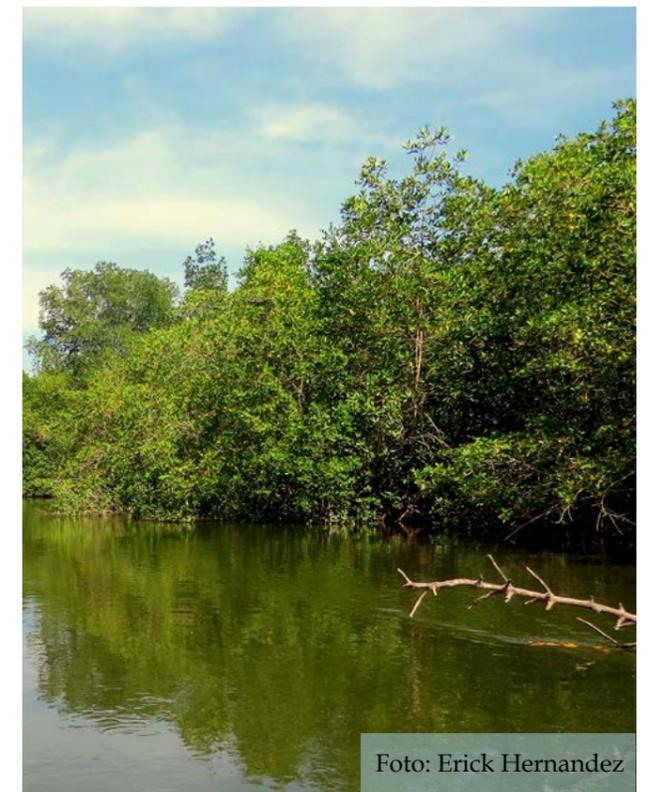


Foto: Erick Hernandez

Distribución del manglar en la costa continental de Ecuador

El Centro de Levantamiento Integrado de Recursos Naturales por Sensores Remotos (CLIRSEN) realizó estudios multitemporales sobre cambios de cobertura de los ecosistemas manglar y salitral entre 1984 y 2006, en la faja costera de Ecuador continental. Con base en estos estudios se conoce que en 1969 existían 202,201 ha de manglar y que para el año 2006 se había reducido a 148,230 ha, mientras tanto que las áreas de salitral se redujeron de 53,000 ha a 3,706 ha en el mismo periodo (Clirsen 2006). Estudios más recientes evidenciaron que la faja costera continental tiene 157,094.28 ha de manglar, evidenciándose un incremento en relación a estudios previos (Ministerio del Ambiente, 2013); por lo tanto, nuestro país ha perdido un total de 45,106.72 ha de bosque de manglar, es decir, un 22,3 % del área original al año 1969. Cabe mencionar que, en relación a la cobertura actual de manglar, existen 108,712.14 ha protegidas dentro del Subsistema Patrimonio de Áreas Naturales del Estado (PANE), lo que equivale al 69,2% de todo el manglar remanente.

Conoce información clave y la distribución de cada uno de los remanentes de manglar más significativos que sobreviven en la faja costera ecuatoriana:

Foto: Raúl Andrade

MANGLAR DEL CHOCÓ ECUATORIAL



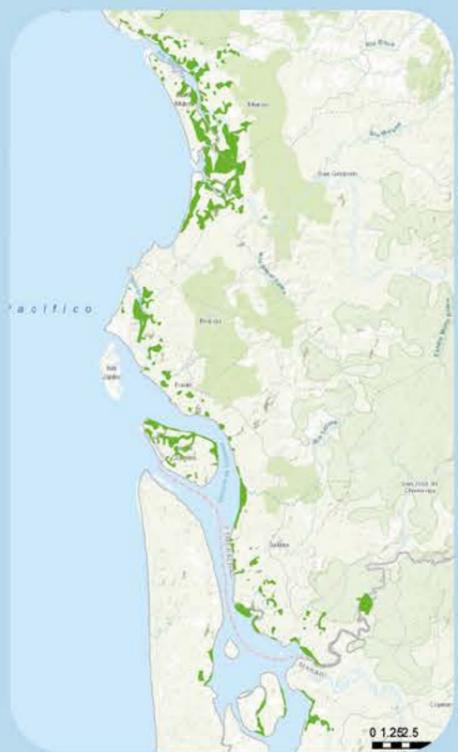
ESTUARIO DE LOS RÍOS CAYAPAS - MATAJE

- AP** 751,300 ha
- AP** Reserva Ecológica Manglares Cayapas - Mataje
- E** 49,350 ha
- ☔** 3000 - 4000 mm

ESTUARIO DEL RÍO ESMERALDAS

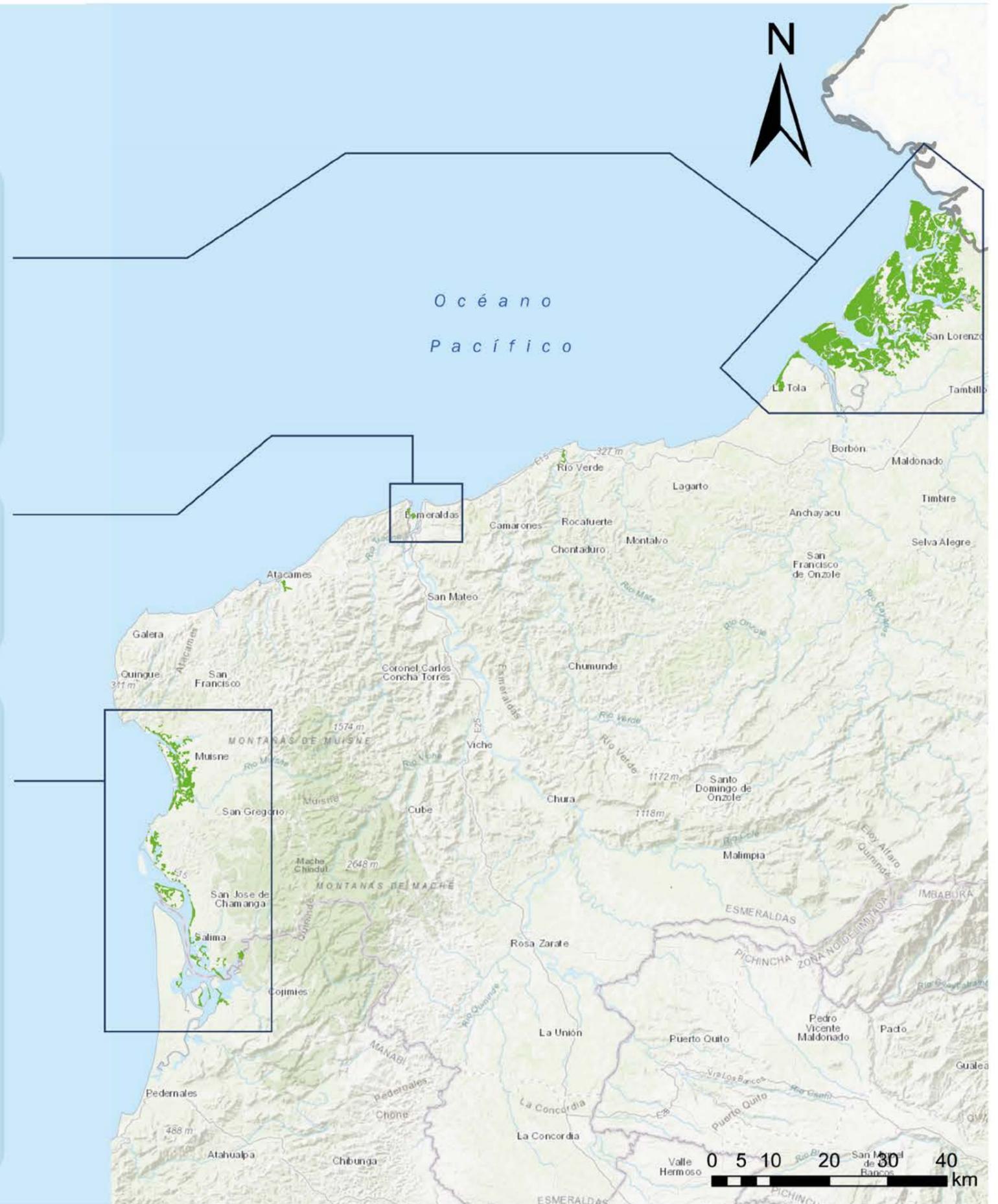
Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario Río Esmeraldas

- E** 242,58 ha
- ☔** 500 - 3000 mm



ESTUARIO DE LOS RÍOS BUNCHE - MUISNE - COJIMÍES

- AP** 72,700 ha
- AP** Refugio de Vida Silvestre Manglares Muisne
- E** 3,173 ha
- ☔** 2000 - 3000 mm



MANGLAR DEL JAMA ZAPOTILLO



ESTUARIO DEL RÍO CHONE

- AP** Refugio de Vida Silvestre Isla Corazón y Fragata
- E** 2,801 ha
- ☔** 500 - 700 mm

ESTUARIO DEL RÍO PORTOVIEJO

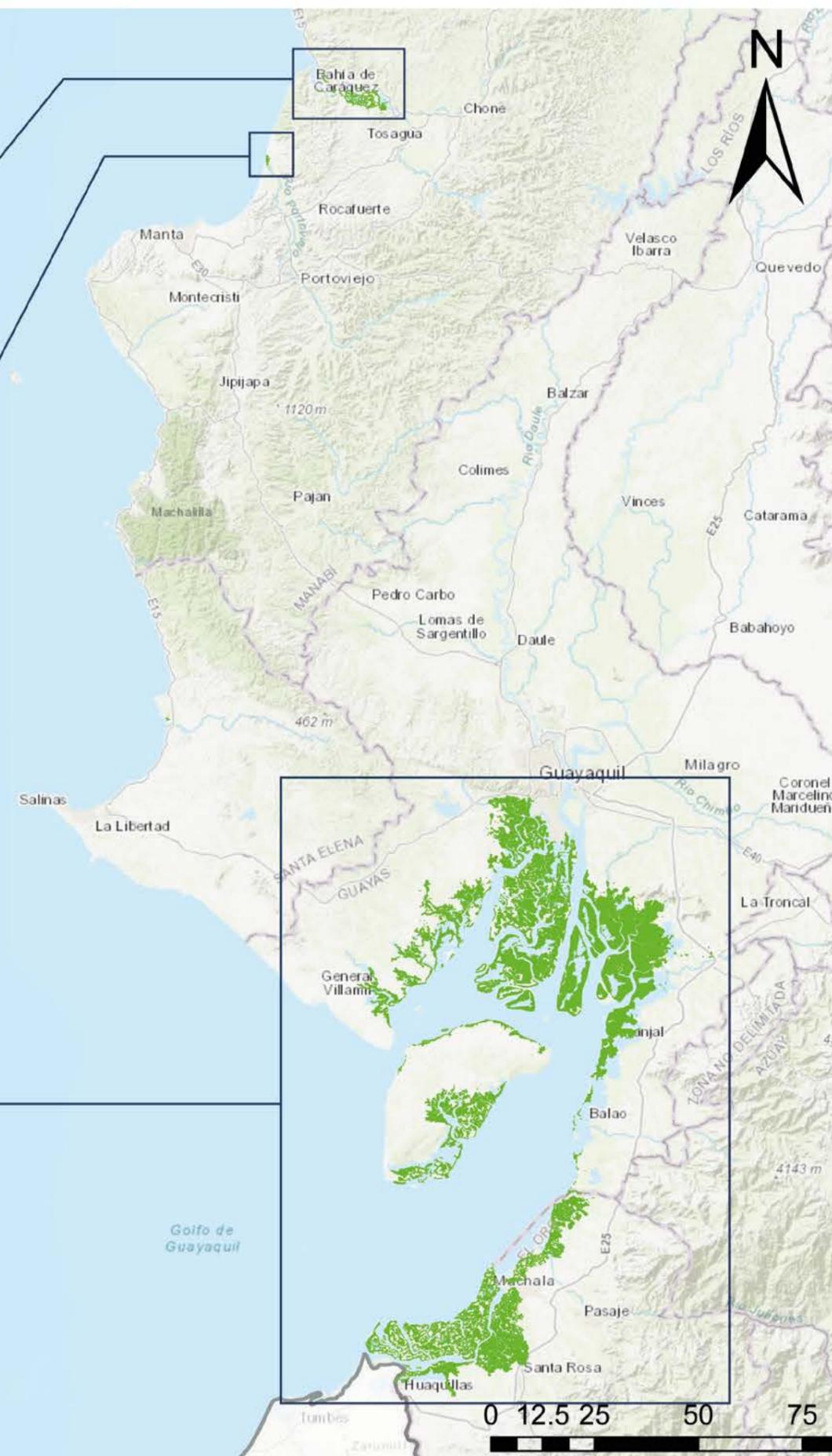
Biocorredor Estuario del Río Portoviejo y Cordillera del Bálsamo (Conservación ambiental comunitaria)

- E** 38,49 ha
- ☔** 500 - 700 mm



GOLFO DE GUAYAQUIL, ISLA PUNÁ Y ARCHIPIÉLAGO DE JAMBELÍ

- AP** Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro
- E** 10,130.16 ha (actual)
35,448.81 ha (proyectadas para 2022)
- AP** Reserva de Producción de Fauna Manglares del Salado
- E** 5,217 ha
- AP** Reserva Ecológica Manglares Churute
- E** 35,000 ha
- AP** Reserva Ecológica Arenillas
- E** 2,800 ha



Diversidad de plantas

De acuerdo con Cornejo y Bonifaz (2014), la región del Pacífico ecuatorial de Sudamérica desde Colombia hasta el norte de Perú, registra un total de 222 especies de plantas asociadas al ecosistema manglar y, específicamente, el territorio costero de Ecuador, posee 179 especies de plantas. Cornejo (2014) clasifica a esta diversidad de plantas, en diferentes formas de vida o hábitos. La mayor parte son árboles maderables y arbustos (27 especies), dos especies son palmas, una de ellas *Cocos nucifera* que es introducida desde África y la otra es *Euterpe oleracea* que es nativa, una Gimnosperma de la familia *Zamiaceae* (*Zamia roezlii*), 135 especies epífitas, 29 especies de hierbas entre ellas la más común es el helecho del género *Acrostichum spp.*, también algunas hierbas tolerantes a la salinidad como *Batis maritima*, *Salicornia fruticosa* y *Sesuvium portulacastrum*. Además, el autor registra 16 especies de lianas que son plantas trepadoras entre las cuales se destacan *Phryganocydia phellosperma* y *Tetrapterys subaptera* que se distribuyen principalmente en bosques de manglar. Y, finalmente, cinco especies estranguladoras dicotiledóneas del género *Ficus spp.* (familia *Moraceae*) y siete especies parásitas.

En cuanto al término *Manglar* la clave para determinar que especies son manglares como tal, recae en los parámetros físicos de los sustratos donde crecen estas plantas, es decir suelo, agua y salinidad, que a su vez se encuentran en correlación directa con las adaptaciones fisiológicas y morfológicas de las plantas en dicho ecosistema, generalmente el término es específico para árboles o plantas que se transforman en árboles (Cornejo 2014). A continuación, se describen tres especies de árboles reconocidos como *manglares* que crecen exclusivamente en la franja costera Pacífico ecuatorial formando una sucesión de especies tolerantes al oleaje y salinidad característicos. Las descripciones de estas especies fueron tomadas de MAE - FAO, 2014 y Cornejo, 2014.

Foto: Tarciso Leão

Rhizophora mangle

Mangle rojo

DESCRIPCIÓN

Árbol o arbusto

0.4 a 40 m de altura.
DAP hasta 1 m.

Tronco erecto hasta
decumbente.

Corteza más o menos lisa a
levemente fisurada, a veces con
manchas irregulares,
lenticelada.

ECOLOGÍA

Especie pionera que puede
crecer incluso sumergida en la
zona intermareal lodosa y
arenosa. Puede crecer en
grupos densos y a veces crece
junto a otras especies de
Rhizophora como *R. racemosa*,
R. harrisonii, *Avicennia*
germinans. Se denomina
Rhizophoretum a un parche de
manglar compuesto.

Las flores no producen néctar
podrían ser polinizadas por
insectos y ácaros, entre ellos
destaca *Hattena rhizophorae*
que se alimenta de polen y que
es transportado por aves.

Su dispersión es con la marea.



POSICIÓN

Conforman la primera
línea de árboles que
crecen donde rompe el
oleaje del mar.



HÁBITAT

Zonas estuarinas y áreas
de desembocadura,
deltas de ríos de gran
caudal, a lo largo de
borde de ríos.



DISTRIBUCIÓN

Costas del occidente de
África, Caribe, desde
Florida hasta Brasil por el
lado Atlántico y desde
baja California hasta el
norte de Perú en el lado
del Pacífico.



TIPO DE SUSTRATO

Crece sobre suelos
suaves salinos y lodosos
saturados de agua.

ADAPTACIÓN

MORFOLÓGICA 1

Raíces aéreas, zancudas y fúlcreas, hasta
10 m de alto en individuos desarrollados;
raíces adventicias dispuestas en las ramas,
a manera de cuerdas pendulares cuando
jóvenes.



ADAPTACIÓN

FISIOLÓGICA 1

Hojas eliminan sal a través de las estomas.

Hojas decusadas, ovada a elíptica, lámina
con haz verde-olivo y envés verdoso a
amarillento con abundantes puntos
negros.



INFLORESCENCIA

Inflorescencias supra-axilares, portando
2-4(-5) flores en racimos geminados,
Pedicelos de 5 - 12 mm, 4 Sépalos
amarillo-banana; 4 Pétalos blancos;
Estambres 8; Fruto café de 2-3 cm.



PROPÁGULO



PROPÁGULO



RAÍCES



INFLORESCENCIA

Rhizophora mangle var. racemosa

Similar a *R. mangle*, aunque
muestra las siguientes
diferencias morfológicas

Tamaño: 1.5 a 40 m de altura.

Inflorescencias supra-axilares,
portando 8-64 flores, pedicelos
de 1.5 - 7 mm; Fruto café de
2.5-4 cm.

POSICIÓN

Junto con *R. mangle* conforman
la primera línea de árboles que
crecen donde rompe el oleaje
del mar, aunque puede formar
parte del bosque secundario
dentro de la zona intermareal.

Morfotipo Rhizophora x harrisonii

Inflorescencias con pedicelos un
poco más alargados de 3 - 11 mm.

POSICIÓN

Rhizophora x harrisonii es un taxón
del que a través de estudios
moleculares se ha demostrado no
ser una especie válida sino
representar morfotipos producidos
por hibridaciones de generaciones
sucesivas entre *R. mangle* y *R. var.*
racemosa.

Avicennia germinans

Mangle negro



DESCRIPCIÓN

Árbol o arbusto

0.5–20(–25) m de alto. DAP hasta 120 cm.

Corteza levemente fisurada, de color negro a gris o café oscura.

ECOLOGÍA

Semirestringido a manglares y ocasionalmente también crece en playas arenosas, en matorrales desérticos, espinosos y secos, bosques secos, húmedos y selvas tropicales.

Florece durante todo el año y fructifica entre junio y febrero. Las flores permanecen abiertas de 3 a 5 días y desprenden fragancia tanto de día como de noche.

El polen se libera 20 horas después de la apertura de la flor y son polinizadas por las abejas.



POSICIÓN

Crece justo por encima de la pleamar en lagunas costeras y estuarios de agua salobre.



HÁBITAT

Zonas estuarinas, deltas de ríos, lagunas costeras y playas arenosas.



DISTRIBUCIÓN

Costas tropicales del occidente de África y la región del Caribe y desde el sureste de Estados Unidos hasta Brasil por la costa oeste de las Américas desde México hasta el noroeste de Perú y en las Islas Galápagos.



TIPO DE SUSTRATO

Crece sobre suelos suaves salinos y lodosos saturados de agua.

ADAPTACIÓN

MORFOLÓGICA 1

Raíces secundarias superficiales con muchos neumatóforos lineares, verticales, hasta 40 cm de alto.



ADAPTACIÓN

FISIOLÓGICA 1

Hojas eliminan sal a través de las estomas

Hojas decusadas, lámina lanceolada, verde-oliva en el haz, opaca en el envés; peciolo 1–2 cm.

Inflorescencia terminal y axilar, en panículas o espigas densas, 1–5 cm.

5 Sépalos blanca-cremosa, 4 Estambres Fruto asimétrico, lateralmente comprimido.



Laguncularia racemosa

Mangle blanco



DESCRIPCIÓN

Árbol o arbusto

1.5–10 m de alto. DAP hasta 25 cm.

Ramas terminales con corteza que se puede desprender en tiras largas y estrechas.

ECOLOGÍA

Semirestringido a manglares y ocasionalmente también crece en playas arenosas, en matorrales desérticos y espinosos secos, bosques secos y húmedos, y selvas tropicales. Se encuentra a menudo con *Rhizophora* y *Avicennia*.

Es un árbol de crecimiento rápido que florece y fructifica desde antes del segundo año.

Foto: Wan Hong



POSICIÓN

Crece en la franja interior de los manglares, en los suelos elevados donde las inundaciones por las mareas son menos frecuentes e intensas y el flujo de la marea es limitado



HÁBITAT

Zonas estuarinas, deltas de ríos, a lo largo de borde de ríos, y playas arenosas.



DISTRIBUCIÓN

Costas tropicales de África Occidental y la región del Caribe, y desde sureste de los Estados Unidos hasta Brasil y la Costa Oeste de las Américas desde México hasta el noroeste de Perú y en las Islas Galápagos.



TIPO DE SUSTRATO

Crece sobre suelos arenosos y más consolidados o compactados.

ADAPTACIÓN

MORFOLÓGICA 1

Raíces secundarias más o menos superficiales, con disposición horizontal, portando neumatóforos erectos, hasta 10 cm.



ADAPTACIÓN

FISIOLÓGICA 1

Hojas eliminan sal a través de las estomas

Hojas decusadas; lámina coriácea, elíptica, lanceolada, base obtusa o redondeada hasta cordada, envés con domacios submarginales; peciolo 1–2.5 cm, usualmente rojizos, con un par de glándulas de color amarillas a verdosas en la porción distal.

Inflorescencias terminales y axilares, en racimo. Flores sésiles, verdosas en la mitad basal, fragantes. 5 Sépalos verde-amarillo. 5 pétalos blancos. 10 Estambres. Fruto indehisciente, longitudinalmente acostillado, verde.



Fauna de los manglares de Ecuador

Peces Óseos

Los peces óseos comprenden dos clases Actinopterigios (peces con aletas radiadas) que incluye a la mayoría de las especies conocidas y Sarcopterigios (peces con aletas lobuladas) que incluye a los peces pulmonados. Los actinopterigios son el grupo dominante de peces caracterizados por la presentar un esqueleto de espinas óseas en sus aletas, un par de aberturas branquiales cubierta por un opérculo y una piel cubierta por escamas, dentro esta clase, se conocen dos subclases: Condrósteos (restringida a formas bastante primitivas, como esturiones) y Neopterigios (incluye a la gran mayoría de especies actuales) que deriva en dos infraclases: Holosteos (peces de esqueleto casi totalmente osificado) y Teleosteos (peces con un premaxilar de alta movilidad e independiente del cráneo que les permite la protrusión de la mandíbula y les facilita sujetar a la presa y atraerla hacia la boca), este último grupo incluye el 96 % de todas las especies de peces existentes (Padilla y Cuesta, 2003).

Los peces óseos habitan en casi todos los medios acuáticos porque han desarrollado múltiples especializaciones y comportamientos para alimentarse y sobrevivir (). En las aguas continentales y oceánicas de Ecuador existen 759 especies de peces, de los cuales 684 son peces óseos, 107 son peces cartilagosos (tiburones y rayas), 5 son quimeras y 1 mixino (Jiménez-Prado y Béarez, 2004; Calle-Morán y Béarez, 2020).

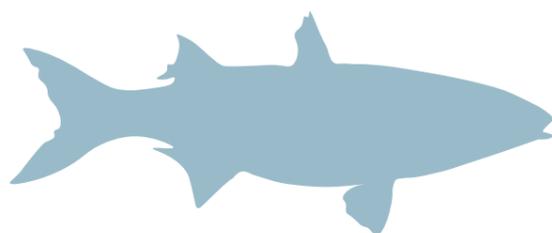
Los manglares son áreas de alimentación y resguardo de cientos de especies de peces, incluso son considerados “guarderías”, porque el número de juveniles por área es mayor en comparación con otros hábitats (Arceo *et al.*, 2016). Castellano *et al.* (2012), reporto un total 315 especies correspondientes a 69 familias y 162 géneros de manglares de México (3), Costa Rica (2), Colombia (3) y Ecuador (1), un estudio realizado



Foto: Raúl Andrade

en Puerto Rico indico que al menos 17 especies de peces utilizan hábitats con pastos marinos y manglares (Nagelkerken *et al.*, 2001) y en Ecuador, particularmente en Santa Elena, se reportaron 21 especies en el manglar e Palmar (Shervette *et al.*, 2007). Por otro lado, Mirera *et al.* (2010) en su investigación estimó que 1 ha de manglar tiene el potencial para generar entre 1 y 11.8 ton de peces por año.

Las especies más representativas del manglar ecuatoriano son: la lisa (*Mugil curema*), la corvina (*Cynoscion albus*), el robalo (*Centropomus spp*), el pargo (*Lutjanus sp*), Pinchagua (*Lile stolifera*), Pejerrey (*Atherinella serrivomer*), Chalaco (*Ctenogobius sagittula*), Chuhueco (*Anchoa lucida*; *Anchoa walkeri*) (Shervette *et al.*, 2007; Cornejo, 2014), Estas especies representan también, los recursos pesqueros, de mayor importancia económica y social; por lo que su extracción, procesamiento, desembarque y exportación generan importantes ingresos económicos al país (López *et al.*, 2020).



Cynoscion albus

Corvina

DESCRIPCIÓN

Cuerpo alargado, fusiforme, Color plateado, gris azulado arriba, con un revestimiento oscuro en el opérculo; aletas claras o blancuzcas; adentro de la boca amarilla; punta de la mandíbula inferior negro. Ojo moderado. Margen posterior de caudal en forma de S. Pectorales largas. Boca grande.



ESTADO DE CONSERVACIÓN

Preocupación menor



DISTRIBUCIÓN

Se encuentra en el Pacífico oriental: desde el sur de México hasta el Ecuador.



USOS

Fresco para consumo humano.



MÉTODO DE CAPTURA

Bolso, enmalle de fondo, red caletera, trasmallo de fondo.



FUENTE

Herrera *et al.*, 2017

Mugil cephalus

Lisa

Lutjanus sp

Pargo

DESCRIPCIÓN

Cuerpo cilíndrico, robusto. Cabeza ancha; párpado adiposo bien desarrollado, 2 aletas dorsales cortas: IV+I espinas, 8 radios, 6-7 franjas café oscuras en el costado. Labios delgados y su talla máxima es 35 cm.



ESTADO DE CONSERVACIÓN

Preocupación menor



USOS

Fresco para consumo humano.



DISTRIBUCIÓN

Regiones tropicales y subtropicales desde el Atlántico occidental hasta Brasil, incluyendo el Golfo de México. La distribución del Pacífico oriental abarca desde el sur de California hasta Chile.



MÉTODO DE CAPTURA

Atarraya, bolso, chinchorro de playa, enmalle de fondo, red caletera.

FUENTE

Herrera et al., 2017

DESCRIPCIÓN

Cuerpo alargado robusto. Color rojo rosa anteriormente, pasando de amarillo brillante a anaranjado en la mayor parte del cuerpo; aletas principalmente amarillas o color naranja; una raya azul horizontal debajo del ojo. Per fil anterior de la cabeza empinado. Hocico largo puntiagudo. Aleta caudal marginada.

Talla máxima: 66 cm.



ESTADO DE CONSERVACIÓN

Preocupación menor



USOS

Fresco para consumo humano y congelado.



DISTRIBUCIÓN

La distribución del Pacífico oriental abarca desde el Sur de California hasta el Perú, incluyendo las Islas Galápagos.



MÉTODO DE CAPTURA

Atarraya, chinchorro de playa, enmalle de fondo, espinel de fondo, línea de mano, rizo, trasmallo de fondo, buceo.

FUENTE

Herrera et al., 2017

Lile stolifera

Pinchagua

Centropomus spp

Robalo

DESCRIPCIÓN

Cuerpo alargado, boca dirigida un poco hacia arriba, coloración: dorso oliva a azulado, vientre blanco, iris pálido y pupila negra, banda ancha plateada en el centro del costado; puntas de la aleta caudal negras.

Tamaño máximo: 15 cm.



ESTADO DE CONSERVACIÓN

Preocupación menor



DISTRIBUCIÓN

Costas Pacífica y Atlántica de América desde el Golfo de California a Perú



USOS

Harina de pescado.



MÉTODO DE CAPTURA

Atarraya, bolso, changa, chinchorro de playa, red caletera.



FUENTE

Herrera et al., 2017

DESCRIPCIÓN

Con perfil de boca cóncavo, una aleta dorsal dividida en dos, con 7 a 8 espinas en la primera mitad y una espina y 8 a 11 radios blandos en la segunda, mientras que la aleta anal tiene 3 espinas y 6 a 9 radios blandos.

Talla máxima: 1.4 m.



ESTADO DE CONSERVACIÓN

Preocupación menor



DISTRIBUCIÓN

La distribución del Pacífico oriental abarca desde la parte Sur del Golfo de California a Ecuador.



USOS

Fresco para consumo humano.



MÉTODO DE CAPTURA

Atarraya, bolso, changa, chinchorro de playa, enmalle de fondo, línea de mano, red caletera, rizo, trasmallo de fondo.



FUENTE

Herrera et al., 2017

Invertebrados

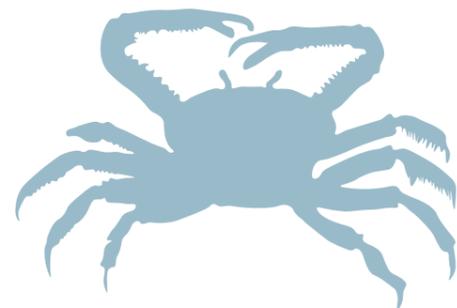
Los invertebrados son un grupo extenso de organismos caracterizados por no poseer columna vertebral, ni huesos, ni cartílagos que se agrupan en diversos phylum: como las porosas esponjas, las flotantes medusas, las planarias (gusanos platelmintos) capaces de regenerarse, los calamares que se mueven hacia delante gracias al empujón que produce el agua que expulsan, las venenosas arañas, los acorazados cangrejos y las revoloteantes mariposas (Marshall y Williams, 1985).

Estos organismos habitan desde las cumbres altas y nevadas hasta las fosas profundas y oscuras del océano (Brusca y Brusca, 2003) En el mundo se han descrito aproximadamente 1,4 millones de especies de invertebrados (UICN, 2021) y en Ecuador en el Museo de Zoología QCAZ de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE) existen registros de 150.000 especies hasta 2017.

Los invertebrados cumplen roles importantes en los ecosistemas y ayudan al mantenimiento de la biodiversidad, son procesadores de detritus, polinizadores, dispersores de semillas, fuente de alimento para otras especies, depredadores, parásitos, filtradores de agua y descomponedores (Reyes *et al.*, 1999; Cárdenas *et al.*, 2017; Cárdenas *et al.*, 2009; Crespo-Pérez *et al.*, 2020). Ciertas especies de invertebrados marinos, en especial los moluscos y crustáceos que habitan en las áreas de manglar están sujetos a la comercialización siendo considerado una pesquería de importancia global (Smith y Addison, 2003; FAO, 2018).

En Ecuador, el cangrejo rojo o guariche (*Ucides occidentalis*) es la especie más extraída de los manglares (Cruz *et al.*, 2003, Solano *et al.*, 2010; Zambrano & Solano 2018), al igual que la concha prieta (*Anadara tuberculosa* y *Anadara similis*), estos organismos tienen importancia económica, social y ambiental por su alto consumo y atractivo potencial de comercialización (Prado-Carpio *et al.*, 2021). La extracción de estos organismos, se realiza en áreas de reserva de manglares, áreas de manglares concesionadas a asociaciones pesqueras y en áreas de libre acceso y entre las principales áreas de extracción se encuentran en el Golfo de Guayaquil y el Archipiélago de Jambelí, asociados principalmente a la Provincia del Guayas y El

Oro, cuyos principales puertos de desembarque son Puerto Baquerizo Moreno, Cooperativa 6 de Julio y Balao en la Provincia del Guayas; mientras que Puerto Bolívar, Puerto Jeli y Hualtaco en la Provincia de El Oro (Beiti, 2010; Solano *et al.*, 2010).



Ucides occidentalis

Cangrejo rojo

DESCRIPCIÓN

Caparazón con forma ovalada y de color rojo grisáceo a verde oliva con tonos naranjas, pedúnculos oculares grandes, periópodos de color rojo.

Dimorfismo sexual – Machos los quelípedos asimétricos son más largos que anchos con el margen de la palma recto. Periópodos cortos respecto a los quelípedos. Mero del quelípedo con espinas en su margen interior. Hembras tienen los quelípedos simétricos y cortos. Regiones pterigostomianas mayormente desnudas (sin pilosidad)



HÁBITAT

Zonas fangosas presentes en las raíces del manglar, lagunas, ambientes salobres cerca de las desembocaduras de ríos.



DISTRIBUCIÓN

Se distribuye desde la costa oeste de América, desde la isla Espíritu Santo (México) hasta el estuario San Pedro en Perú



REGULACIÓN

Prohibición de la captura, transporte, posesión, procesamiento y la comercialización interna y externa Acuerdo Ministerial Nro. MPCEIP-SRP-2020-0013-A
Veda de reproducción: febrero – marzo

Veda de muda: agosto – septiembre



COMPORTAMIENTO

Construye madrigueras con varias entradas, que pueden alcanzar hasta 2 m de profundidad.



ALIMENTACIÓN

Su dieta se constituye a base de hojas y frutos de las plantas que conforman su hábitat, pueden tener hábitos carnívoros, cuando encuentran una presa muerta cerca de su madriguera.



PESQUERÍAS

Talla mínima de captura: 6,5 cm de ancho de cefalotórax.

Prohibición de extracción de hembras ovígeras (con huevos)

FUENTE

Carvajal y Santamaría (2017)



Anadara tuberculosa

Concha prieta

DESCRIPCIÓN

Concha ovalada grande, longitud de 30 a 70 mm y diámetro de 27 a 48 mm
Presenta nódulos o tubérculos
Periostraco grueso y arrugado,
Charnela larga, delgada y bastante recta.
Bordes internos con crenulaciones
Cuerpo blanca con la cavidad con un ligero tinte púrpura claro.



HÁBITAT

Habita en estrecha relación con las raíces del mangle *Rhizophora* spp., enterradas en el fango y muy rara vez semienterradas o expuestas. Comparte su hábitat con *Anadara similis*.



DISTRIBUCIÓN

Se distribuye a lo largo del Pacífico americano, desde Lago Ballenas (Baja California) hasta Tumbes (Perú).



REGULACIÓN

Acuerdo Ministerial 149, SRP; del 31 de julio de 2008 (Veda permanente a la talla).



ALIMENTACIÓN

Son filtradoras, se alimenta de detritus.



PESQUERÍAS

Talla mínima de captura: 4.5 cm.



FUENTE

Ramos (2018)

Reptiles

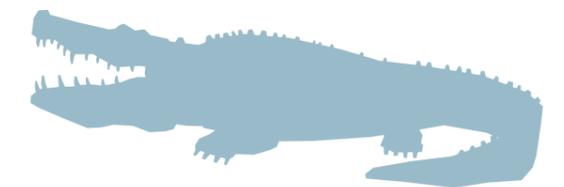
Los reptiles (Clase Reptilia) son un grupo de organismos vertebrados cuyo patrón corporal es de un animal tetrápodo, el cuerpo y la cola son alargados, cuello más o menos diferenciado y cuerpo cubierto por escamas duras que protegen al animal de la deshidratación y de los predadores (Padilla y Cuesta, 2003). Estas características hacen referencia a las especies actuales, las cuales se derivan de los Órdenes: Testudines (tortugas), Squamata (lagartos e Iguanas) y Crocodilios (Cocodrilos y caimanes) están presentes en casi toda la superficie del planeta pero se encuentran principalmente distribuidos en los bosques tropicales, aunque algunas especies habitan los desiertos e incluso otras han colonizado los ambientes acuáticos (Padilla y Cuesta, 2003).

una especie rara (Alava *et al.*, 2003; Carvajal *et al.*, 2005). Actualmente la principal amenaza es la destrucción y fragmentación de su hábitat para la creación de piscinas camaroneras, expansión urbanística y agrícola (Thorbjarnarson *et al.*, 2006; Thorbjarnarson, 2010).

En Ecuador se han registrado 499 especies de reptiles, que incluyen 35 especies de tortugas, 5 cocodrilos y caimanes, 3 anfisbénidos (culebrillas ciegas), 208 lagartijas y 247 culebras, que representan aproximadamente el 4.3% de la diversidad mundial, gran número de especies se ha descubierto y reportado en años recientes, y es muy probable que aumente en los próximos años (Peters, 1960; Peters, 1967, Torres-Carvajal, 2011).

En la "Guía de Anfibios, Reptiles y Aves de la provincia del Oro" se identificaron en el ecosistema manglar 13 especies de reptiles, con una alta abundancia de iguanas (*Iguana iguana*) que densamente pueblan las copas de esta vegetación y la Boa constrictor que predomina usualmente en los troncos de los bosques de manglar. A medida que la vegetación de manglar es reemplazada por zonas arenosas y matorrales secos, la lagartija terrestre (*Dicrodon guttulatum*) incrementa su abundancia (Yanez *et al.*, 2019).

Una especie poco común registrada en el Manglar del Golfo de Guayaquil es el Cocodrilo de la Costa (*Crocodylus acutus*) (Carvajal *et al.*, 2005). Esta especie habría sido abundante en el Río Guayas a inicios del siglo pasado, sin embargo sus poblaciones disminuyeron entre 1930 - 1950 por la cacería. Se calcula que se llegaron a exportar hasta 200.000 pieles (10.000 pieles/año) debido a su elevado valor comercial (Fiallos *et al.*, 1979). Actualmente sus poblaciones muestran una de las densidades más bajas (< 1 ind/km) y es considerada



Crocodylus acutus

Cocodrilo de la Costa

Iguana iguana

Iguana Verde

DESCRIPCIÓN

Tamaño: 3-4 m hasta 7.5 m
Presenta flecos y manchas oscuras, vientre sin marcas, cola musculosa y gruesa y membrana entre los dedos.

Adultos:

Coloración dorsal grisácea
Hocico corto y ancho

Juveniles

Coloración dorsal gris con tonos verdes
Hocico corto, angosto y puntiagudo



HÁBITAT

Habita en desembocadura de grandes ríos en zonas costeras, manglares, lagunas costeras, ciénegas de agua dulce o salobre, así como en remansos de grandes ríos continentales y cuerpos de agua dulce alejados de la costa.



ALIMENTACIÓN

Los neonatos se alimentan principalmente de insectos acuáticos, anfibios, cangrejos y peces diminutos; mientras que, los adultos son depredadores oportunistas que capturan moluscos, crustáceos, peces, tortugas, iguanas, caimanes, aves y mamíferos.

ESTADO DE CONSERVACIÓN



Vulnerable (UICN)



En Peligro Crítico
(Carrillo et al., 2005) Lista Roja de Reptiles de Ecuador

FUENTE

Ortiz y Rodríguez., 2020



DISTRIBUCIÓN

Se distribuyen desde el extremo Sur de la península de Florida, las costas del Pacífico de México, América Central y el norte de Sudamérica, así como las islas del Caribe. En Ecuador se la encuentra en las provincias de Guayas y Loja.



COMPORTAMIENTO

Son semiacuáticos y durante el día permanecen asoleándose entre la vegetación, sobre rocas, troncos o playas de lagunas y ríos.



DESCRIPCIÓN

Tamaño: 1.2 - 1.4 m en machos y 90 cm - 1.1 m en hembras.
Cabeza grande, hocico redondeado, narina grande, cuerpo cubierto de escamas con extremidades fuertes, cola comprimida y crestada.

Adultos:

Color gris café hasta verde oliva, franjas transversales oscuras, vientre con bordes claros, cola con anillos oscuros, banda blancuzca delante del brazo.

Juveniles:

Verde brillante con una mancha negra y bordes amarillos sobre los párpados.



HÁBITAT

Habita bosques de tierras bajas, cerca de arroyos, ríos y lagos; y zonas boscosas



ALIMENTACIÓN

Se alimentan principalmente de hojas, frutas y flores, debido a su dentadura, no mastican la comida sino solamente la tragan.



ESTADO DE CONSERVACIÓN

Preocupación menor



DISTRIBUCIÓN

Se distribuye en Costa Rica, Panamá y en gran parte de Sudamérica (Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Paraguay y Brasil). En Ecuador se ha reportado en las provincias de Santo Domingo de los Tsáchilas, Guayas, Manabí, Esmeraldas, Los Ríos, El Oro, Cañar y Loja.



COMPORTAMIENTO

Es sedentaria, puede permanecer en el mismo árbol por varias semanas hasta que se agoten los alimentos.

FUENTE

Guerra y Rodríguez., 2020

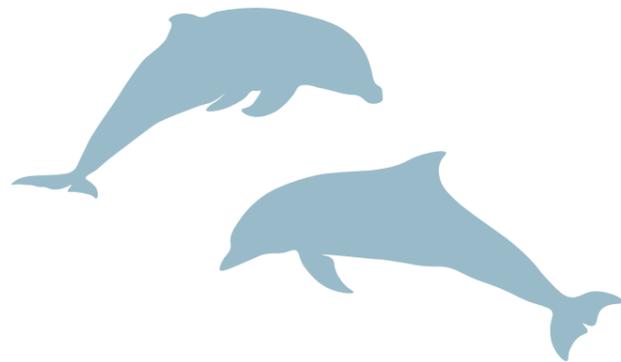
Mamíferos

Los mamíferos pertenecen a la Clase Mammalia, el grupo de mayor diferenciación biológica de todo el Reino Animal (Hickman *et al.*, 2017). Los mamíferos existentes se clasifican tradicionalmente en tres grupos distintivos: Monotremata (únicos mamíferos que ponen huevos), Marsupialia (marsupiales) y Placentalia (mamíferos placentarios) (Withers *et al.*, 2016).

Los mamíferos son endotérmicos (generan calor metabólico) y homeotermos (su temperatura se puede regular y es constante), tienen el cuerpo total o parcialmente cubierto de pelo y poseen glándulas mamarias que secretan leche para la nutrición de las crías (Hickman *et al.*, 2017). Estos caracteres derivados, junto con rasgos distintivos del esqueleto, un sistema nervioso muy desarrollado y una conducta individual y social muy compleja, distinguen a los mamíferos del resto de los animales (Hickman *et al.*, 2017). Sus numerosas adaptaciones les ha permitido ocupar prácticamente todos los ambientes que soportan vida en la Tierra.

En Ecuador se listan 459 especies de mamíferos formalmente reportadas, que habitan en todas las regiones naturales, cumpliendo roles ecológicos importantes en el mantenimiento y funcionamiento de los ecosistemas (Brito *et al.*, 2021). La mayor diversidad de Mamíferos del Ecuador se encuentra en los bosques húmedos del Trópico Oriental o Amazónico, con 206 especies que representan el 48% de la mastofauna nacional y también destaca la cantidad de especies endémicas del país, que asciende a 41 (10,1% del total nacional) siendo el piso Altoandino el que más especies endémicas posee (17 en total) (Brito *et al.*, 2021).

En la región litoral los manglares proveen hábitats para varias especies de mamíferos que se alimentan, reproducen y refugian en este ecosistema (Rog *et al.*, 2017). Entre las especies más representativas en los manglares ecuatorianos se encuentran: el Mapache cangrejero (*Procyon cancrivorus*), Mono aullador de manto dorado (*Alouatta palliata*), Capuchino blanco ecuatoriano (*Cebus aequatorialis*), Nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) y el Delfín nariz de botella común (*Tursiops truncatus*) (Tirira, 2001).



Alouatta palliata

Mono aullador de manto dorado

DESCRIPCIÓN

Pelaje de color negro a marrón oscuro, CON Pelos largos, pálidos, amarillo opaco o marrón pálido que se extiende hasta la parte inferior de la espalda. El pelaje de la cabeza, extremidades y la cola es relativamente corto. El mentón presenta barbas largas más evidentes en los machos. La cabeza es grande con rostro desnudo y negruzco. Piernas pequeñas y delgadas, cola prensil, gruesa y más grande que el cuerpo. Dimorfismo sexual, los machos son más robustos que las hembras.



HÁBITAT Y BIOLOGÍA

Habita en bosques húmedos tropicales a bosques deciduos temporales. Tiene actividad diurna, es arborícola y gregario



DISTRIBUCIÓN

Presente desde el sur de Panamá y al occidente de Colombia, Ecuador y Perú.



ALIMENTACIÓN

Se alimenta principalmente de hojas, pero puede consumir ciertos frutos, flores y néctar; entre los frutos mayormente consumidos se encuentran los higos.



COMPORTAMIENTO

Se desplaza apoyado en sus cuatro extremidades y utiliza la cola como ayuda mientras toma su alimento con una o dos manos. Son territoriales y forman grupos con uno o más machos adultos, varias hembras adultas y sus crías.



FUENTE

Vallejo y Boada, 2021.

ESTADO DE CONSERVACIÓN



Vulnerable (UICN)



En Peligro (Tirira, 2011)

Tursiops truncatus

Delfín nariz de botella común

DESCRIPCIÓN

Tamaño pequeño y cuerpo robusto. Posee de 76 a 100 dientes, hocico corto, robusto y el melón bien demarcado, dorso color gris oscuro a claro, más pálido hacia los flancos, región ventral color gris pálido, a veces con tonos rosados. Su aleta dorsal alta localizada en la parte media del cuerpo. Aletas pectorales largas, convexas y terminadas en punta y aleta caudal con lóbulos curvos con una muesca central que los separa.



HÁBITAT Y BIOLOGÍA

Es gregario, forma grupos de 2 a 15 individuos, aunque en ocasiones puede estar solitario. En mar abierto el tamaño de los grupos puede ser mayor.



ALIMENTACIÓN

Se alimenta de gran variedad de peces, calamares y otros invertebrados marinos.



DISTRIBUCIÓN

Se distribuye en aguas tropicales y templadas de todos los océanos del planeta. En Ecuador está presente en aguas continentales y alrededor de las Islas Galápagos.



COMPORTAMIENTO

Nada lento y únicamente deja ver su espalda y aleta dorsal. La cópula y los nacimientos pueden ocurrir en cualquier época del año.

FUENTE

(Boada & Tinoco, 2022).



ESTADO DE CONSERVACIÓN

Preocupación menor

Aves

Las aves evolucionaron a partir de los dinosaurios terópodos hace 150-200 millones de años durante la Era Mesozoica (Fuentes, 2003). En la actualidad, este grupo de organismos presenta modificaciones que favorecen la capacidad de vuelo tales como: cambios en el cinetismo del cráneo, neumatización de ciertos huesos, elongación de las extremidades anteriores, fortalecimiento del esternón con la formación de una quilla prominente y piel recubierta de diferentes tipos de plumas (Fuentes, 2003; Padilla y Cuesta, 2003).

El vuelo ha permitido que este grupo de organismos habiten en todo el planeta desde los bosques tropicales, zonas costeras, zonas estuarinas, lagunas y lagos e incluso en las regiones más remotas, como los hielos antárticos e islas oceánicas apartadas de cualquier superficie continental o grandes desiertos, que resultan inaccesibles para otros vertebrados terrestres (Whelan *et al.*, 2008; Freile *et al.*, 2019).

Las aves voladoras se clasifican taxonómicamente en 29 órdenes destacando a los Paseriformes que incluyen a más de la mitad de las especies de aves del mundo denominadas "aves cantoras" tales como: los canarios, gorriones y golondrinas. (SACC; Remsen *et al.*, 2022). Además, se incluyen otras especies más comunes como las aves terrestres, acuáticas, marinas, limícolas, rapaces diurnas y nocturnas (Vidamo *et al.*, 2014).

A nivel mundial se han registrado 11.162 especies de las cuales 159 especies de aves se encuentran extintas, cinco extintas en vida silvestre, 231 en peligro crítico, 423 en peligro, 755 vulnerables y 1.002 casi amenazadas (IUCN, 2022b) y en Ecuador se han registrado 1.656 especies (Freile *et al.*, 2021) de las cuales una se encuentra críticamente amenazada/posiblemente extinta, cuatro críticamente amenazada, siete en peligro, 20 vulnerables y 10 casi amenazadas (Freile *et al.*, 2019).

Además, en Ecuador se han registrado 105 especies migratorias (Freile *et al.*, 2021) y 59 especies son aves playeras, de las cuales 19 son migratorias neárticas, es decir que se reproducen en el norte de Canadá y Alaska y usan los humedales de Ecuador como sitio de invernada fuera de la época reproductiva (Agreda, 2017).

Entre los humedales de Ecuador que son mayormente utilizados por las aves acuáticas, se encuentra el manglar donde forman colonias y dormitorios de miles de aves, gracias a su comportamiento gregario (Agreda, 2019). El ecosistema manglar proporciona alimento y refugio para las aves acuáticas (Blanco, 1999) y a su vez, los planos lodosos intermareales asociados con los bosques de manglar son un hábitat crítico para las aves playeras (MAATE - Aves y Conservación, 2021).

Uno de los estuarios más extensos de la Costa Pacífica de América del Sur es el Golfo de Guayaquil con una extensión aproximada de 156 mil has de manglar, aquí se encuentra el 85% de los manglares de todo el país (CBD, 2017). El Canal de Jambelí es una región al sur del Golfo de Guayaquil en donde se han registrado los números más altos de aves playeras migratorias, el cual está ubicado entre la Isla Puná y el continente y abarca 80 km de faja costera entre la Reserva Ecológica Manglares Churute, cantón Naranjal, provincia del Guayas y el estuario del Río Barbones, cantón El Guabo, provincia de El Oro.

Entre enero - marzo de 2015, Agreda (2019) realizó exploraciones en 87 km de planos lodosos intermareales y bosques de manglar en el Canal de Jambelí, sur del Golfo de Guayaquil y registró 262,297 individuos pertenecientes a 40 especies y 15 familias de aves acuáticas y las más numerosas fueron los playeros (Scolopacidae) con nueve especies representando por *Calidris pusilla* y *Numenius phaeopus*; 17,954 individuos de Gaviotines (Sternidae) representado por *Gelochelidon nilotica*; 9,430 individuos de chorlos (Charadriidae) con números altos de *Charadrius wilsonia* y *Charadrius semipalmatus*; y 8,999 individuos de garzas (Ardeidae) representado por *Ardea alba*, *Egretta thula*, *Eudocimus albus* y *Nyctanassa violácea*.

A continuación, se describen las especies de playeros, entre las cuales se destacan los migratorios invernales tales como: *Calidris pusilla*, *C. minutilla*, *C. mauri*, *Numenius phaeopus*, *Charadrius semipalmatus*, *Ch. wilsonia* y las especies residentes *Haematopus palliatus* e *Himantopus mexicanus* (Agreda, 2019). Las descripciones de estas especies fueron tomadas de MAE-Aves y Conservación (2017) y MAATE-Aves y Conservación (2021).

Calidris pusilla

Playero semipalmeado

DESCRIPCIÓN

Ave pequeña mide de 13 a 15 cm, pico y patas negras, moderadamente largos, y un cuello corto. Presentan coloraciones pardas en el dorso y pocas marcas en el pecho.



HABITAT

Durante el verano, se reproduce y anida en la tundra ártica y durante su migración puede encontrarse en zonas costeras e intermareales, así como a orillas de lagos interiores y marismas.



ALIMENTACIÓN

Se alimenta principalmente de insectos, arañas, caracoles y semillas. Aunque, durante su migración, se alimentan de invertebrados para acumular las reservas de energía necesarias para sus largos vuelos.



DISTRIBUCIÓN

Tiene tres poblaciones reproductivas distribuidas en el Ártico y sub-ártico del hemisferio occidental e inverna en las costas de Sudamérica. Las poblaciones se reproducen en Alaska migran a lo largo del corredor aéreo del Pacífico e invernan desde México hasta Perú.



COMPORTAMIENTO

Realiza migración en bandadas y puede realizar vuelos muy largos sin detenerse entre las principales zonas de alimentación. Es altamente gregario y ocupa hábitats costeros.



CA

ESTADO DE CONSERVACIÓN

Casi Amenazada de extinción a nivel Global (UICN, 2022)

Foto: Wilfrido Lucero

Calidris minutilla

Playero menudo

DESCRIPCIÓN

Ave pequeña mide de 13 a 15 cm, plumaje marrón oscuro en el dorso, cabeza y parte superior del pecho, plumaje blanco en el inferior del pecho y vientre. Pico negro, corto puntiagudo ligeramente curvado hacia abajo. Patas cortas amarillas. Cuello corto. Cola café oscura con rectrices grises.



HABITAT

Playero migratorio se reproduce y anida en la tundra ártica y en el norte de Canadá es común encontrarlos en hábitats costeros, pastizales húmedos, marismas intermareales, playas arenosas y manglares.



COMPORTAMIENTO

Es menos frecuente en playas abiertas, se los puede encontrar solo o en grupo con otras especies sin embargo no se observa en grandes bandadas si no en grupos de menos de dos docenas.



ALIMENTACIÓN

Se alimenta principalmente de invertebrados, insectos, larvas de crustáceos, moluscos, caracoles, gusanos y peces pequeños. Inserta el pico en el lodo mientras realiza movimientos rápidos.



DISTRIBUCIÓN

Se distribuye desde Alaska que es su área de reproducción y durante la migración se extiende desde el sur de EE.UU hasta el centro y norte de Brasil y Perú.



PM

ESTADO DE CONSERVACIÓN

Preocupación menor (UICN, 2022)

Foto: Wilfrido Lucero

Charadrius semipalmatus

Chorlo semipalmeado

DESCRIPCIÓN

Playero pequeño que mide hasta 19 cm, de cuerpo rechoncho, cuello corto y cabeza grande y redondo, pico corto y grueso de color anaranjado con punta negra. Plumaje de color café en todo el dorso excepto por la cola y puntas de alas negras, banda pectoral negra que puede ser incompleta en juveniles. Collar nucal blanco y antifaz negro, plumas por encima del pico forman un área blanca y patas anaranjadas.



HABITAT

Ocupa planicies lodosas y zonas intermareales, playas arenosas y piscinas artificiales para la producción de sal. También suele encontrarse en bordes de lagos del interior.



ALIMENTACIÓN

Se alimenta principalmente de poliquetos, crustáceos y gasterópodos pequeños. Además, se alimenta de insectos como saltamontes, escarabajos y hormigas.



DISTRIBUCIÓN

Se distribuye desde Alaska y norte de Canadá y hacia el sur hasta British Columbia y Nueva Escocia (áreas de reproducción). En las costas de Norteamérica y Suramérica desde California hasta Chile y desde Carolina del Sur hasta la Patagonia (áreas de invernada).



COMPORTAMIENTO

Puede ser muy numeroso durante los meses de migración (julio, agosto, enero) en las zonas intermareales arenosas y se pueden llegar a registrar cientos hasta miles de individuos.



PM

ESTADO DE CONSERVACIÓN

Menor Preocupación a nivel global (UICN, 2022)

Foto: Wilfrido Lucero

Charadrius wilsonia

Chorlo de Wilson

DESCRIPCIÓN

Playero pequeño que mide hasta 20 cm, de cuerpo redondo, pero robusto y más alargado que *Ch. semipalmatus*. Pico es largo, ancho en la base, puntiagudo y de color negro. Plumaje café en todo el dorso, excepto por las puntas de las alas y banda pectoral de café. No presenta antifaz oscuro. Zona loreal y plumas por encima del pico son blancas. Patas de color rosado pálido.



HABITAT

Prefiere planicies, playas arenosas, humedales someros, piscinas camaroneras y para la producción de sal.



DISTRIBUCIÓN

Se distribuye desde la costa Pacífica del Noroeste de México, desde Baja California hasta Panamá y en Sudamérica se distribuye desde Colombia hacia el norte de Perú.



COMPORTAMIENTO

Suele estar solo o en pareja. Se alimenta durante el día y la noche usando el sentido de la vista, su modo de forrajeo incluye corridas rápidas y ataques directos a la presa.



ALIMENTACIÓN

Se alimenta de pequeños crustáceos, poliquetos, moluscos e insectos.



PM

ESTADO DE CONSERVACIÓN

Menor Preocupación a nivel global, pero sus poblaciones están declinando (UICN, 2022) Casi amenazada a nivel nacional (Freille et al., 2019).

Foto: Wilfrido Lucero

Haematopus palliatus

Ostrero americano

DESCRIPCIÓN

Playero grande y corpulento que mide 44 cm, con plumaje negro en cabeza y cuello, espalda y alas cafés y vientre blanco. Cuerpo alargado, cuello largo y cabeza grande, pico largo y grueso de color rojo intenso y sus patas son gruesas y rosadas, cola es blanca con una banda subterminal café. El iris del ojo es anaranjado y el anillo ocular es rojo.



DISTRIBUCIÓN

Se distribuye en la costa oeste de América del Sur, desde Nariño (al sur de Colombia), incluyendo Ecuador y Perú, hasta Chiloé al centro de Chile.



HABITAT

Es eminentemente costera, ocupa orillas y playas rocosas, también habita en estuarios lodosos y arenosos, playas arenosas y piscinas de producción de sal.



COMPORTAMIENTO

Se encuentra solo, en pareja o con su grupo familiar que incluye a una o dos crías.



ALIMENTACIÓN

Se alimenta mayormente de mejillones, almejas, ostras, gusanos marinos y cangrejos pequeños.



ESTADO DE CONSERVACIÓN

Menor Preocupación a nivel global (UICN, 2022)

Foto: Wilfrido Lucero

Numenius phaeopus

Zarapito trinador

DESCRIPCIÓN

Es un playero de gran tamaño que mide 44 cm, con plumaje café con barras finas y oscuras en todo el cuerpo, cuello largo y cabeza pequeña, de pico es extremadamente largo y curvado hacia abajo puede llegar a medir 15 cm de largo. Las patas son largas y grises y la cola es pálida pero tiene unas barras café finas.



DISTRIBUCIÓN

Migran desde la tundra ártica del norte de Canadá y Alaska (áreas de reproducción) hacia el hemisferio sur por el corredor aéreo del Pacífico e inverna desde el sur de Estados Unidos, Centroamérica y Sudamérica hasta Chile.



HABITAT

Es una especie costera que ocupa principalmente playas rocosas y arenosas, ciénagas, estuarios arenosos, planos lodosos intermareales dentro de deltas estuarinos y bosque de mangle.



COMPORTAMIENTO

Suele estar en bandadas de tamaño mediano (varias decenas de individuos), rara vez se le ve en grupos grandes lejos de las áreas de descanso.



ALIMENTACIÓN

Se alimenta de cangrejos, moluscos y gusanos grandes.



ESTADO DE CONSERVACIÓN

Menor Preocupación a nivel global, pero sus poblaciones están disminuyendo (UICN, 2022).

Foto: Wilfrido Lucero

Calidris mauri

Playero occidental

DESCRIPCIÓN

Ave pequeña mide de 15 a 17 cm, con plumaje blanco en el vientre y pecho, plumaje café gris en el dorso. Presencia de rayas finas verticales oscuras en el pecho. Pico largo puntiagudo ligeramente curvado hacia abajo, patas cortas negras, cuello corto. La parte central de la cola es café oscuro y a los costados blanca.



DISTRIBUCIÓN

Migran desde la tundra ártica del norte de Canadá y Alaska (áreas de reproducción) hacia el hemisferio sur por el corredor aéreo del Pacífico e inverna desde el suroeste de Canadá, el Caribe hasta la zona sur de la costa de Perú.



COMPORTAMIENTO

Suele encontrarse en grandes bandadas e incluso con otras especies de playeros.



HABITAT

Playero migratorio que se reproduce y anida en la tundra ártica y en el norte de Canadá prefiere marismas, humedales pocos profundos, playas y salitres naturales o artificiales.



ALIMENTACIÓN

Se alimenta de pequeñas conchas, moluscos, insectos, gusanos, poliquetos.



PM

ESTADO DE CONSERVACIÓN

Preocupación menor a nivel global pero sus poblaciones están disminuyendo (UICN, 2022)

Foto: Wilfrido Lucero

Himantopus mexicanus

Cigüeñuela cuellinegra

DESCRIPCIÓN

Ave playera grande de 35 a 40 cm, con plumaje blanco en la garganta, pecho, vientre cola y rabadilla, plumaje negro en la parte dorsal. Alas largas, negras y puntiagudas, cuello largo, pico fino, largo de color negro y patas extremadamente largas, delgadas de tonalidad rojiza.



COMPORTAMIENTO

Suele encontrarse sola o en grandes grupos, cuando se sienten amenazadas suelen ser bastante bulliciosas a diferencia de otras playeras.



HABITAT

Reside en Ecuador ocupando la franja costera y humedales de poca profundidad frecuentemente en lagos, lagunas e incluso en ambientes artificiales como las piscinas de sal.



ALIMENTACIÓN

Se alimenta de pequeñas moscas de sal, conchas, crustáceos y poliquetos.



DISTRIBUCIÓN

Es migratoria, residente en México, Caribe y toda Sudamérica hasta el norte de la Patagonia.

CA

ESTADO DE CONSERVACIÓN

Casi amenazada (UICN, 2022)



Foto: Wilfrido Lucero

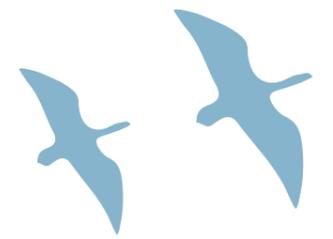
CAPITULO

2



Foto: Raúl Andrade

**Bienes y servicios ecosistémicos
que proporciona el manglar**



Conceptos claves y objetivos

1. Los manglares proporcionan bienes y servicios ambientales al ser humano, los bienes son aquellos productos que se obtienen directamente del manglar tales como la madera o sus taninos, mientras que los servicios son los beneficios que provee el ecosistema en su conjunto, tales como la protección frente a la erosión costera, el aprovisionamiento de alimento, o la purificación del agua. Los estudiantes entenderán la definición de estos conceptos y serán capaces de describir como ellos ayudan a mejorar la vida de los habitantes en la franja costera.

Contenidos

a. Servicio de aprovisionamiento

b. Servicio de regulación climática y protección a la faja costera

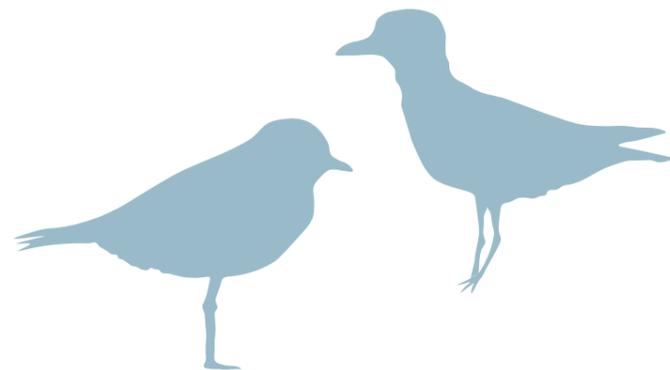
c. Servicios culturales

Competencias claves

CN.B.5.1.10. Analizar la relación de las diversas formas de vida con el proceso evolutivo, y deducir esta relación con la recopilación de datos comparativos y los resultados de investigaciones de campo realizadas por diversos científicos.

CN.B.5.1.20. Reflexionar acerca de la importancia social, económica y ambiental de la biodiversidad, e identificar la problemática y los retos del Ecuador frente al manejo sostenible de su patrimonio natural.

CN.B.5.1.21. Indagar y examinar las diferentes actividades humanas que afectan a los sistemas globales, e inferir la pérdida de biodiversidad a escala nacional, regional y global.



TAREAS

Actividad 1.

Collage periodístico sobre el servicio de protección a costas en caso de tormentas e inundaciones.

En enero de 2022 la costa Ecuatoriana y algunas regiones andinas sufrieron un invierno con lluvias muy fuertes. En el cantón Balao se experimentaron lluvias de varios días que produjeron el desbordamiento del Río Balao. Los estudiantes deben revisar las noticias digitales de fines de enero y febrero en los distintos medios de comunicación locales (periódicos, radios digitales, TV digital) y ellos tienen que reflexionar sobre: 1. La amenaza que representan los eventos climáticos tales como tormentas, lluvias y oleajes fuertes, 2. como fueron presentadas las noticias al público (de manera lógica, coherente, sensacionalista, los periodistas crearon contenidos serios y veraces) y 3.Cuál es la recomendación desde el punto de vista del estudiante para prevenir los desastres naturales en áreas de alto riesgo tales como faja costera y bordes de ríos? Cada estudiante deberá crear un ensayo de 500 palabras con las respuestas a estas tres preguntas. El trabajo se discutirá en clase.

Actividad 2.

Armar un reportaje sobre los servicios de aprovisionamiento del manglar (40 min)

Se reunirán en grupos de 8 personas donde cada uno cumple un personaje:

- Presentador de noticia
- Periodista
- Camarógrafo
- Un recolector de concha (recurso concha)
- Un recolector de cangrejo (recurso cangrejo)
- Un pescador (pesca blanca)
- Un apicultor del manglar (miel del manglar)
- Experto en el tema (medicina, madera, tinta)

Todos los grupos tienen 10 minutos para preparar el reportaje. Después cada grupo realizará una intervención durante la cual presentará su cápsula periodística sobre los servicios de aprovisionamiento del manglar. En la intervención el presentador de noticias realizará un resumen general de lo que ocurrirá en la entrevista y luego cederá la palabra al periodista que entrevistará a cada compañero que representa un servicio, para el reportaje tienen 6 minutos por grupo.

En el siguiente link se puede revisar un ejemplo de reportaje escolar:

<https://www.youtube.com/watch?v=Vts3qFirM4Y>

Actividad 3.

Mesa redonda sobre los servicios culturales que ofrece el ecosistema manglar (35 min)

La mesa redonda es una estrategia para desarrollar el análisis y la reflexión dentro de un aula de clase, para realizar esta actividad es necesario que exista un moderador que maneje las opiniones de los integrantes de la mesa redonda. El moderador puede ser el profesor que dicta la clase.

El moderador o un estudiante seleccionado por el profesor debe exponer al inicio una breve introducción de 5 min sobre los servicios culturales que ofrece el manglar, posteriormente el moderador realizará las siguientes preguntas:

- ¿Qué entendemos por servicio cultural?
- ¿Qué actividades económicas alternativas relacionadas con la recreación y el esparcimiento se pueden realizar en el manglar?
- ¿Conoces algún emprendimiento turístico en marcha en el manglar?
- ¿Cómo se podría potenciar el ecoturismo en el manglar de tu comunidad?
- ¿Conoces anécdotas o leyendas que existen alrededor del ecosistema manglar?
- ¿Cómo podemos aportar a la investigación del valor cultural del ecosistema manglar?

En cada interrogante se procede a ceder la palabra a los integrantes de la mesa redonda, para esto se considera un tiempo de 3 a 4 minutos para el desarrollo de cada una.

Al finalizar el moderador tiene un tiempo de 5 minutos para realizar una conclusión sobre los temas más relevantes que surgieron en la mesa redonda y una reflexión final.

En el siguiente artículo se puede revisar algunas creencias en torno al manglar en algunas regiones del Ecuador:

<https://www.lahora.com.ec/secciones/el-manglar-y-los-afroecuatorianos-mantienen-estrecha-relacion-llena-de-saberes/>

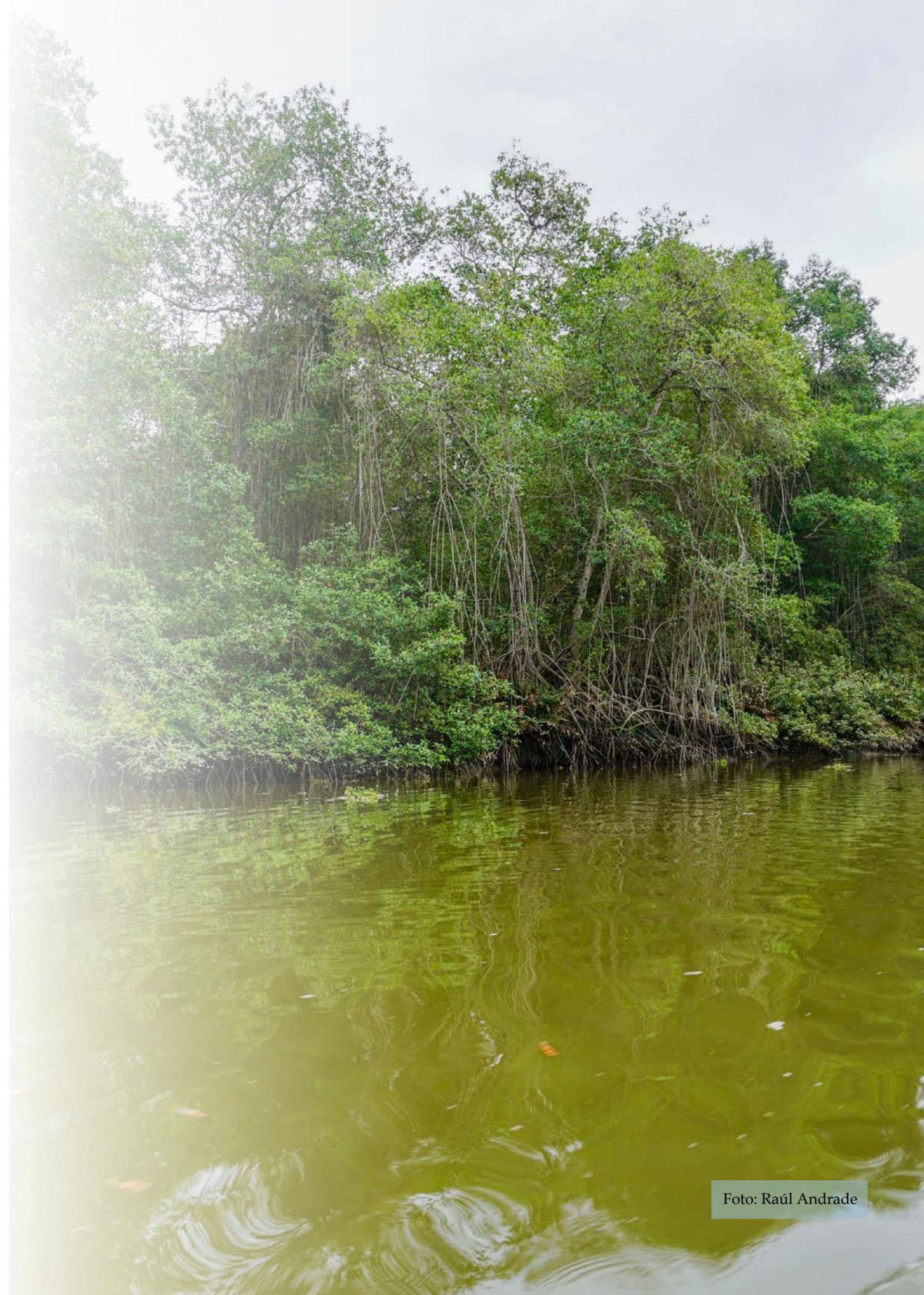
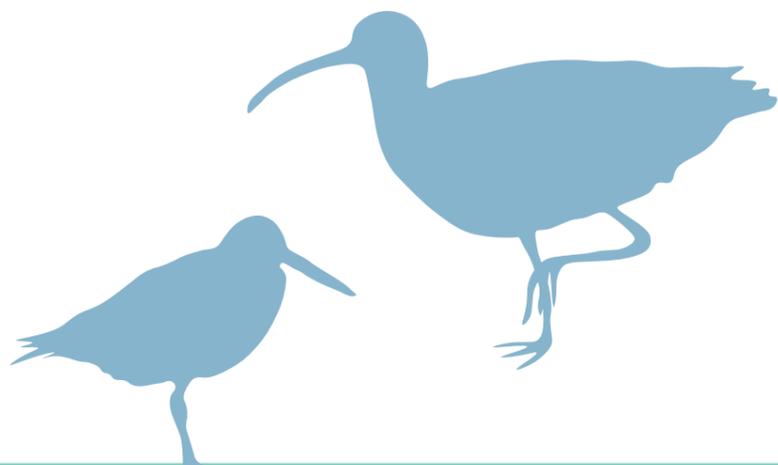


Foto: Raúl Andrade

Servicios de aprovisionamiento

Pesquerías

La pesquería de mayor importancia comercial en la costa del Pacífico Oriental es la captura del Cangrejo rojo (*Ucides occidentalis*) (Solano *et al.*, 2012), cuya cadena productiva incluye la extracción, comercialización, procesamiento y consumo del crustáceo (Viceministerio de Acuicultura y Pesca de Ecuador, 2021).

La pesquería del Cangrejo rojo se desarrolla en distintos puntos de la costa ecuatoriana sin embargo el Golfo de Guayaquil es de donde proviene la mayor parte del cangrejo que se consume en Ecuador. Cedeño *et al.*, (2013) reportó que solo entre febrero 2011 y enero 2012 se extrajeron 22 198 258 cangrejos en el Golfo de Guayaquil. La extracción la realizan en su mayoría hombres con edades que van entre los 18 y 60 años, muchos de ellos son cabeza de familia y perciben un ingreso promedio anual de \$8917 USD por la explotación del recurso.

De allí que la captura del Cangrejo rojo es una actividad económica importante en la faja costera de Ecuador. Flores (2012) determinó que existen 2215 cangrejeros legítimamente asociados en 41 asociaciones y cooperativas pesqueras, lo que representó el 3 % de toda la población pesquera en Ecuador. Otro estudio realizado por Bravo (2013) se indica que en los Acuerdos de Uso Sostenible y Custodia del Manglar de las provincias del Guayas y El Oro existen al menos 4931 familias de usuarios del recurso, lo que representaría un número de cangrejeros similar.

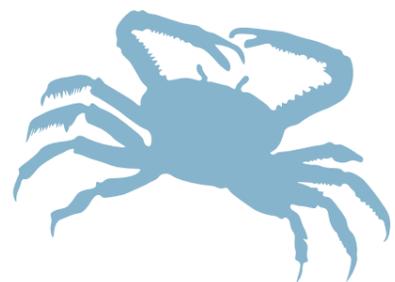


Foto: Raúl Andrade



Foto: Raúl Andrade

Los cangrejos capturados son aglomerados para su venta, generalmente a intermediarios, en paquetes comerciales conocidos como "atados" que constan de 12 hasta 15 cangrejos, a su vez, cuatro atados conforman una "plancha" que puede tener de 48 hasta 52 cangrejos. En el golfo se procesan mensualmente 10 223 atados de cangrejo, lo que representa 122 676 unidades, es decir, el 4 % de la captura total anual del recurso generando empleo al menos a 222 comerciantes que venden el cangrejo vivo, y mueven aproximadamente USD 15 568 320 en la comercialización de este recurso (Viceministerio de Acuicultura y Pesca de Ecuador, 2021).

En cuanto al precio del cangrejo, este está sujeto a los días de venta y al tamaño del producto, por eso, para conocer el valor comercial actual de un atado de cangrejos, conversamos con un socio afiliado a un gremio legalmente establecido de recolectores de Cangrejo rojo. Con base en esta conversación sabemos que actualmente un atado cuesta \$15 dólares y una plancha puede costar hasta \$60 dólares. Considerando que un socio cangrejero recolecta entre dos a tres atados diariamente, es posible calcular un ingreso mensual que fluctúa entre \$600 y \$800 dólares al mes. Este ingreso mensual proviene de una actividad artesanal sostenible que está regulada por las leyes de Ecuador (Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, 2021).

Cuando los recolectores cumplen con las reglas establecidas por la ley, es decir solo extraen cangrejos machos que tienen un cefalotórax de 17 cm de ancho cumplen con las vedas permanentes que fueron establecidas para no extinguir el recurso Cangrejo rojo. Otras reglas establecidas en la ley indican sobre el esfuerzo de captura, es decir que un recolector legalmente agremiado solo puede recolectar cangrejos cinco de los siete días de la semana en un horario diurno dentro de su área de concesión. Este tipo de manejo controla el esfuerzo que realizan los pescadores dentro de su área de concesión.



Foto: Raúl Andrade



Foto: Raúl Andrade

Otra alternativa para la comercialización de *U. occidentalis* es la venta de la denominada “pulpa” de cangrejo, esta actividad es realizada principalmente por los familiares de los pescadores, quienes generalmente venden el producto congelado bajo pedido, siendo factible la instalación de una planta procesadora para aumentar el valor agregado de *U. occidentalis* (Mendoza *et al.*, 2019). De acuerdo con el Plan de Acción Nacional para el Manejo y la Conservación del Cangrejo Rojo (2021), en la provincia del Guayas se vende la libra de pulpa de cangrejo a un promedio de \$8,88 dólares y se procesan 15 335 libras de pulpa, es decir, que se aporta con \$1361704 dólares al año.

El cangrejo rojo es muy comercializado en restaurantes ubicados principalmente en la ciudad de Guayaquil, quienes expenden platos a la carta con un precio que varía entre \$20 y \$30 dólares. La Cooperativa de Pesca Artesanal Nuevo Porvenir estableció un restaurante comunitario con el apoyo de FAO en 2020 con la finalidad que los visitantes consuman el producto en el sitio de donde se extrae el producto y de esta manera dar un valor agregado al trabajo de extracción del recurso. En este caso son las familias de los recolectores de cangrejos quienes preparan los alimentos y los comercializan.

Otra actividad económica pesquera que se ha desarrollado de manera intuitiva y espontánea, basada en el conocimiento empírico propio y ancestral de los usuarios del bosque de manglar, es la extracción, comercialización y preparación de la concha negra o prieta (*Anadara tuberculosa* y *Anadara*

similis) que tiene gran importancia económica, social y ambiental en el Ecuador (Prado-Carpio *et al.*, 2021).

La captura de concha prieta en los manglares de la zona marino costera ecuatoriana, representa una actividad económica doméstica y de subsistencia para las comunidades de pescadores que ha generado una fuente de ingresos de carácter local (Lazarich- Gener, 2009, Peña, 2021).



Foto: redaccionlr@glr.pe

Prado-Carpio *et al.* (2020), realizaron un análisis basado en la revisión bibliográfica sobre la “Importancia de la producción de la concha prieta (*Anadara tuberculosa*) en Ecuador”. Estos autores indican que con base al máximo registro de producción de conchas en el país que fue 34.4 millones en 2009 y, considerando que el precio del ciento de conchas es de 10 dólares a nivel de pescadores o concheros y de 17 o 20 dólares por comerciante, el aporte al PIB ecuatoriano de la concha prieta se encuentra entre 3,4 y 6,8 millones de dólares al año, y esta cifra se pudiera incrementar a 10 millones de dólares al año, si se incluye el valor que se agrega a la concha prieta a nivel de restaurantes, picanterías y cevicherías.

Por otro lado, el Estudio sobre el Análisis de los Servicios Ecosistémicos del manglar del Refugio de Vida Silvestre Manglares del Estuario del Río Muisne también señaló que otra fuente de ingresos que genera el manglar en el sitio, es la pesca blanca artesanal con fines comerciales o de subsistencia y entre las especies más capturadas se registraron las siguientes: Chame (*Dormitator latifrons*), Gualajo (*Centropomus spp.*), Jurel (*Trachurus murphyi*), Lenguado (*Paralichthys adspersus*), Picudo (*Sphyraena barracuda*), Peineta (*Hexanchus griseus*), Berrugate (*Lobotes sp.*), Sierra (*Scomberomorus maculatus*) y Lisa (*Mujil curema*) (Peña, 2021).

Aprovechamiento Forestal

Los bosques de manglares se utilizan ampliamente para satisfacer las necesidades de leña de las comunidades locales en los trópicos (Rasquinha & Mishra, 2021). La madera del mangle es muy apreciada por su dureza y resistencia al ataque de insectos, además en las zonas tropicales no se pudre fácilmente (Mejía *et al.*, 2014). La madera del árbol de mangle es un producto que ha sido utilizado desde tiempos ancestrales por las comunidades para la construcción de rejas, cercas, pilotes, postes, canoas y viviendas, además este recurso también se utiliza como leña y carbón, mientras que sus hojas han sido usadas para curar diferentes enfermedades, siendo esto una forma de aprovechamiento directa (Alongi y De Carvalho, 2008; Mejía *et al.*, 2014).

La madera para leña se extrae de árboles de las especies mangle blanco (*Laguncularia racemosa*)

y mangle rojo (*Rhizophora mangle*), siendo el predilecto por la comunidad costera el mangle blanco, por su facilidad para astillar y por ser una madera “blanda” (Tavera *et al.*, 2012).

De acuerdo con Solis (1961) los bosques de manglar rojo (*R. mangle*) de la Costa ecuatoriana y principalmente los ubicados en la provincia de Esmeraldas y el Golfo de Guayaquil eran los principales recursos forestales del Ecuador, el cual era empleado en la construcción y su corteza se explotaba y exportada a los Estados Unidos, Perú y Colombia. Debido a la importancia económica de este recurso el Estado emitió el Decreto Ejecutivo No. 477 del 17 de marzo de 1949, en el cual se reglamentó el aprovechamiento y exportación de la corteza de forma eficiente.

La importancia económica de la madera obtenida de los bosques de manglar fue evaluada por Solis (1961) quien indicó que un árbol de 30 metros de altura y 60 centímetros de diámetro produce de 25 a 45 quintales de corteza y el tronco de 0.75 a 0.80 metros de diámetro por 24 m de largo costaba 300 sucres (18 dólares).

La aprobación del Decreto Ejecutivo No. 477 del 17 de marzo de 1949, dio inicio a la explotación desmedida de los recursos forestales, tanto así,

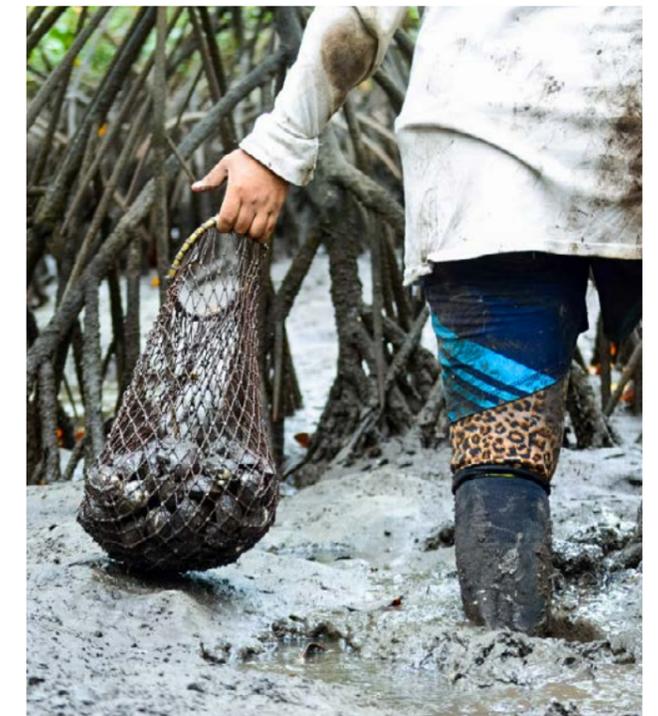


Foto: Belen Gutierrez



Foto: Raúl Andrade

que en 1953, el Departamento Forestal recibió solicitudes de la grupos organizados por la sociedad civil de Guayas, Manabí y El Oro, en el cual pedían la prohibición de la explotación y exportación de corteza de mangle. En este sentido, para el año 1954 el departamento había preparado un Anteproyecto de Ley Forestal que fue aprobado en 1982, mediante el cual se estableció que los bosques naturales son propiedad del Estado y un Cuerpo de Inspectores Forestales Provinciales debían vigilar el cumplimiento de la forestación y de la legislación, y recoger información fidedigna sobre los productos forestales. Actualmente, los bosques de manglar son protegidos mediante la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre con Registro Oficial Suplemento 418 de 10 de septiembre de 2004.

Un estudio realizado por Benítez (2018) titulado "La contribución económica de bienes de uso directo de la Reserva Ecológica Manglares Cayapas Mataje (REMACAM)" indica que la producción de madera es un beneficio directo que trimestralmente aporta un total de USD \$961,00 a los recolectores locales y la recolección promedio es de 32 tablas/mes/recolector, este recurso es extraído del mangle negro (*Avicennia germinans*) y se comercializa a un valor que oscila entre USD \$2,50 a USD \$6,00 la tabla.

Recursos medicinales

Las plantas son fuentes de recursos naturales muy valiosas para la salud de los seres humanos ya que poseen un enorme potencial para tratar

enfermedades sin químicos, además de contribuir para la producción de nuevos fármacos (Regalado *et al.*, 2016).

Los manglares contienen sustancias que muestran actividades biológicas, con propiedades antivirales, antibacterianas y antimicóticas. Según Bandaranayake (1998), las medicinas derivadas de manglares como cenizas o infusiones de corteza pueden aplicarse para trastornos de la piel y además tratan diferentes tipos de enfermedades como dolores de cabeza, furúnculos, úlceras y diarrea.

Por ejemplo, el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), contiene propiedades antioxidantes y antiinflamatorias y ha sido comprobado su eficacia en tratar heridas y problemas estomacales, además su corteza posee una rica fuente de sustancias que se emplean para el tratamiento de enfermedades como la tuberculosis (Regalado *et al.*, 2016).

Una de las sustancias que puede obtenerse de la corteza y hojas del mangle son los taninos, este compuesto presenta un efecto astringente y vasoconstrictor, los cuales producen una acción cicatrizante, antihemorrágica y antiinflamatoria, es usado para tratar heridas externas en la piel, ya que impermeabiliza y protege las capas cutáneas expuestas y favorece la regeneración de los tejidos en caso de heridas superficiales o quemaduras (Adetutu, 2011; Marroquín & Cruz, 2016).

Polinización y producción de miel de manglar

El servicio ecosistémico de polinización es vital para la producción de alimentos (MEA, 2005). Un organismo presente en los manglares, que cumple la función de polinizador son las abejas, las cuales desempeñan un papel importante en la estabilización, conservación y recuperación de los ecosistemas (Chamorro *et al.*, 2013).

Una de las especies polinizadoras utilizada en la actividad apícola es la abeja *Apis mellifera*, esta especie fue introducida en el siglo XVI en los manglares del neotropico (Lemus & Ramírez, 2003; Landry, 2013). La fuente de alimento de *Apis mellifera* es la floración del mangle rojo, negro y blanco y debido a los procesos de filtración de la sal, la miel que produce tiene un sabor entre dulce, amargo y salado, textura rasposa, color claro, aroma frutal y cálido que, combinada con alimentos salados, ha encontrado un nicho en el mercado, y se ha transformado en otra fuente de ingresos para las comunidades pesqueras aledañas a los manglares (Gonzalez *et al.*, 2021).



Foto: SUUM

La apicultura de manglares representa una potencial actividad económica alternativa para muchas poblaciones que residen en las regiones costeras y podría convertirse en una actividad prometedora en la conservación de este ecosistema (Luz y Barth, 2012)



Foto: SUUM

En Ecuador, la Fundación Heifer en el marco del proyecto *Competitividad de las Comunidades Concesionarias de Manglares en el Golfo de Guayaquil – Proyecto Manglares*, trabaja en el fortalecimiento de capacidades en producción apícola, para diversificar el aprovechamiento sostenible de los bosques de mangle, conservar el ecosistema del manglar y mejorar la economía de las familias de las organizaciones concesionarias de bosque de manglar (Heifer, 2021).

La fundación Heifer, mediante la actividad apícola como un emprendimiento alternativo ha generado trabajo y mejorado la economía de los miembros de la Cooperativa Pesquera Artesanal Nuevo Porvenir, Asociación de Cangrejeros 6 de Julio, Asociación de Cangrejeros Balao y Asociación de Concheros Las Huacas, estas comunidades actualmente trabajan en la producción de alimentos y medicinas como el propóleo, que es un poderoso antibiótico antiviral, antifúngico y estimula el sistema inmunológico (Heifer, 2021).





Servicio de regulación climática y protección a la faja costera

Secuestro y almacenamiento de carbono

Uno de los servicios ambientales que proveen los ecosistemas costeros, en particular los manglares, pastos marinos y marismas salobres y, que se utiliza como soporte para la implementación de políticas de mitigación y adaptación de los ecosistemas costeros a los efectos del cambio climático, es la captura y almacenamiento de CO₂ en forma de carbono orgánico, tanto en la vegetación como en los sedimentos; a esta forma de almacenamiento de CO en manglares, pastos marinos y marismas salobres, se le conoce como Carbono Azul (Herrera & Teutli, 2017).

Los manglares tienen las tasas más altas de secuestro y almacenamiento de carbono azul, puede llegar a secuestrar 2.26 ± 0.39 Mg C por una hectárea por año y almacenar un estimado de 1,023 Mg C por hectárea en su estructura y en los sedimentos (Donato *et al.*, 2011; McLeod *et al.*, 2011). Cuando el carbono es fijado en las plantas se realiza un proceso de repartición, en donde 22% es respirado por el follaje durante la noche, 11% es acumulado en la biomasa aérea, 8% cae como hojarasca, el 1% se acumula como biomasa subterránea y el 58% es respirado por raíces, tallos y ramas (Castro & Fernández, 2016). El estudio realizado por Hamilton *et al.*, (2016) denominado “Las estimaciones de carbono total de los

manglares del norte de Ecuador” realizado en Cayapas - Mataje, Río Chone, Río Muisne y Cojimíes como resultado mostró una reserva total de 7.742.999 t \pm 15,47% de carbono almacenado, considerando que el almacenamiento de carbono particularmente alto se registra en los bosques con predominio de *Rhizophora mangle* en la Reserva Ecológica de Cayapas-Mataje con 199 t C por hectárea, mientras que, Chone fue menor con 125 t C por hectárea, y Muisne y Cojimies fueron significativamente menores en sus existencias de carbono por hectárea, midiendo 34 t C ha⁻¹ y 35 t C por hectárea respectivamente.

Clima local y calidad del aire

Los manglares también influyen en los microclimas de las zonas costeras, según Silva y Herz (1987), el manglar actúa como un regulador térmico debido a la acumulación de radiación solar en el sustrato, que tiene un alto contenido de agua, la cual se renueva constantemente por las mareas y siempre está disponible para ser utilizado por las plantas en el proceso de evaporación.

El estudio “El Microclima del Manglar: Un caso de Estudio del suroriente de Brasil” evidencia que la presencia de manglares tiene efectos sobre las precipitaciones, el viento, la temperatura del aire y la humedad relativa (Lima *et al.*, 2013). Los resultados obtenidos comprobaron que los

manglares tienen un efecto amortiguador sobre las temperaturas máximas del aire y los rangos de temperatura diarios, además, menos radiación solar llega al suelo debajo de la cubierta de los manglares, lo que resulta en menos calefacción y temperaturas más bajas y, a su vez las copas de los manglares disminuyen la velocidad del viento entre un 70% y 85%. Por otro lado, la densidad de los manglares, la forma de las hojas y las raíces/ramas aumentan la interceptación de las lluvias y dan como resultado la acumulación de agua de lluvia en las áreas de captación; la cantidad de lluvia que llega al suelo determina la salinidad general (Lima *et al.*, 2013).

Moderación de fenómenos extremos

Los manglares son una barrera protectora durante eventos extremos como tormentas, inundaciones o tsunamis, en caso de marejadas fuertes, un bosque de manglar puede reducir la energía de las olas en un 20% por cada 100 m (Mazda *et al.*, 1997) y en las inundaciones los manglares pueden reducir el movimiento de escombros: la compleja red de raíces y ramas puede servir para atrapar incluso objetos grandes en movimiento, además las copas de los bosques de manglares reducen la velocidad del viento, evitando un mayor desarrollo de vientos y olas, lo que podría reducir el daño a la infraestructura cercana (Spalding *et al.*, 2014).

Los bosques de manglar reducen los impactos del tsunami entre un 5 y un 30%, así como la velocidad del agua y el área inundada por el tsunami, aunque, los grandes tsunamis (más de 4 m de profundidad) pueden dañar los manglares, destruyéndolos eventualmente y haciéndolos menos efectivos para reducir los flujos de tsunami debido a que las olas pueden ser más altas que los árboles de mangle (Spalding *et al.*, 2014).

Purificación del agua

Los manglares poseen la capacidad de controlar la calidad del agua costera debido a la complejidad del hábitat del árbol de mangle, aumenta el tiempo de permanencia permitiendo la asimilación de nutrientes inorgánicos y captura de partículas en suspensión (Mitra, 2019)

Los bosques de los manglares son eficientes en la eliminación de contaminantes de las aguas residuales domésticas, pero ineficientes en el tratamiento de las aguas residuales de la acuicultura (Ouyang & Guo, 2016). Los árboles de mangle se han utilizado como sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas debido a su capacidad para aceptar cargas de desechos de efluentes de aguas residuales sin sufrir ningún daño en su crecimiento y junto con las transformaciones bacterianas y los procesos fisicoquímicos como la precipitación y sedimentación en los suelos y raíces ayudan a la eliminación de contaminantes (Wong, Tam & Lan, 1997; Ouyang & Guo, 2016).

Prevención contra la erosión y conservación de la fertilidad del suelo

Los manglares reducen la erosión y mejoran la sedimentación debido a que la vegetación disminuye la energía de las olas y ralentiza el flujo de agua sobre la superficie del suelo, reduciendo así la capacidad del agua para transportar sedimentos (Spalding *et al.*, 2014). El flujo de agua más lento permite que los sedimentos suspendidos se asienten, lo que resulta en una mayor deposición de los sedimentos. En conclusión la densa red de raíces del mangle ayuda a proteger el suelo de la fuerza de la erosión.

Adicionalmente, los suelos de los manglares son ricos en materia orgánica producida por los propios árboles de mangle, incluidas las raíces vivas, las hojas muertas y otros materiales leñosos (Reef *et al.*, 2010). Entre los nutrientes que concentra el manglar sobresale el amonio que es la forma principal de nitrógeno en el suelo de los manglares, en parte como resultado de las condiciones anóxicas, por lo cual el crecimiento de los árboles se sustenta principalmente en la absorción de amonio (Reef *et al.*, 2010).

Servicios Culturales

Los servicios culturales comprenden la inspiración estética, la identidad cultural, el sentimiento de apego a la naturaleza y la experiencia espiritual relacionada con el entorno natural, todo esto puede ser posible por el turismo (Gálvez *et al.*, 2017).

A nivel internacional, Ecuador se ubica como uno de los destinos turísticos más apreciados. El turismo genera altos ingresos al país debido a la diversidad de atractivos turísticos. Entre las alternativas turísticas se encuentran el turismo comunitario y el turismo ecológico o ecoturismo, en donde las áreas protegidas cumplen un papel fundamental, siendo considerados lugares de conservación a largo plazo, claramente definidos, conocidos y gestionados mediante medios legales (Arteaga *et al.*, 2017; Pacherez, 2018).

Dentro del ecosistema manglar se pueden realizar algunas actividades turísticas como: paseo en bote, disfrute de los paisajes, caminatas en senderos ecológicos, observación de fauna, especialmente mamíferos (monos aulladores), aves acuáticas (residentes y migratorias) y el turismo vivencial,

que se basa en la observación de las principales actividades desarrolladas en las comunidades como la pesca blanca y captura de cangrejo (Pacherez, 2018).



Foto: Raúl Andrade



Foto: Raúl Andrade



Foto: VIATORI

CAPITULO

3

Foto: Raúl Andrade

**Amenazas y conservación del
manglar en Ecuador**



Conceptos claves y objetivos

1. El ecosistema de manglar se encuentra en peligro por la presión de amenazas directas tales como la contaminación, la expansión urbanística e industrial o la presencia de enfermedades y especies invasivas. Los estudiantes podrán identificar los efectos de estas amenazas sobre la diversidad de organismos que viven y dependen del ecosistema manglar y evaluarán las medidas que deben tomar para mitigar estas amenazas en el largo plazo.
2. Ecuador ha desarrollado mecanismos legales para brindar protección al manglar, entre ellos delimitar áreas de protección estatal, áreas de custodia manejadas por los usuarios ancestrales y el establecimiento de vedas permanentes que protegen los recursos biológicos que provienen del manglar. Los estudiantes entenderán las distintas estrategias de conservación que se han desarrollado en Ecuador y podrán explicar cómo funcionan y qué impacto tienen sobre la protección de la naturaleza.



Contenidos

- a. Destrucción del hábitat por la expansión acuícola
- b. Contaminación por metales pesados, hidrocarburos, desechos sólidos y actividad acuícola
- c. Enfermedades
- d. Cambio climático
- e. Esfuerzos por la conservación del manglar en Ecuador

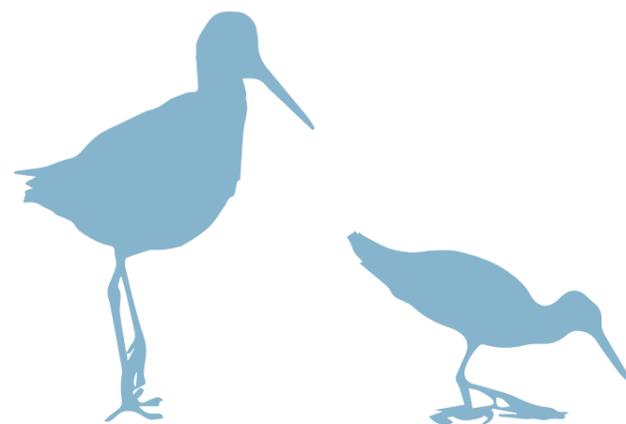


Competencias claves

CN.B.5.1.20. Reflexionar acerca de la importancia social, económica y ambiental de la biodiversidad, e identificar la problemática y los retos del Ecuador frente al manejo sostenible de su patrimonio natural.

CN.B.5.1.21. Indagar y examinar las diferentes actividades humanas que afectan a los sistemas globales, e inferir la pérdida de biodiversidad a escala nacional, regional y global.

CN.B.5.1.22. Interpretar las estrategias y políticas nacionales e internacionales para la conservación de la biodiversidad in situ y ex situ, y la mitigación de problemas ambientales globales, y generar una actitud crítica, reflexiva y responsable en favor del ambiente.



TAREAS

Actividad 1.

Describir causas y efectos sobre el manglar utilizando el Diagrama de Ishikawa o Espinas de pescado. (30 min)

Este tipo de diagrama muestra las causas y los efectos de un acontecimiento o problema. El tema a tratar es “Perdida de los bosques de manglar” y los estudiantes deberán evaluar cuales son las causas que han provocado este problema

1. Los estudiantes se dividirán en grupos de 5 integrantes. Uno de los estudiantes dibujara en una hoja A4, un esqueleto de pescado, principalmente la cabeza y espinas.
2. En la cabeza del pescado, los estudiantes colocarán el tema o problema “Perdida de los bosques de manglar”.
3. En conjunto con todos integrantes del grupo realizarán una lluvia de ideas e identificarán las causas que generaron el problema. Una vez identificadas las causas deberán clasificarlas, de manera que den un título a cada espina de pescado. Luego, dentro de cada una de las espinas deberán colocar, cuales son las causas que generaron ese título. Por ejemplo, el título de la espina es Contaminación y dentro de ella se colocará las causas: desechos de las actividades acuícolas, aguas residuales de viviendas, desechos sólidos.
4. Finalmente, el grupo de estudiantes, elegirá a un representante para que exponga ante la clase su trabajo.

En el siguiente link pueden revisar el procedimiento del diagrama:
<https://patgu.eco.catedras.unc.edu.ar/unidad-3/herramientas/diagrama-de-causa-efecto-ishikawa-o-espina-de-pescado/>

Actividad 2.

Realizar una línea de tiempo con los acontecimientos históricos más relevantes que ocurrieron en el ecosistema manglar y el rol de los pueblos ancestrales del manglar en Ecuador (50 min)

Lectura del artículo: “Resistiendo la acumulación por desposesión en los manglares ecuatorianos: los Pueblos Ancestrales del Ecosistema Manglar y su política de producción de comunes” (2020) , en el siguiente link: <https://journals.openedition.org/bifea/12494>. El texto redacta el proceso en 5 fases, desde los inicios de cambio de uso de suelo en la década de los 70 hasta la actualidad:

FASE I

Hasta (1984)

Los manglares: de espacios multifuncionales desvalorizados por el capital a espacios de monocultivos dominados por un grupo poderoso y unificado de actores

FASE II

(1985-1989)

La conservación virtual del manglar y la amenaza de los recolectores

FASE III

(1989-1998)

El reconocimiento de los recolectores de manglar en el manejo costero sustentable: las zonas de manejo especial

FASE IV

(1999-2003)

El limitado reconocimiento de las custodias de manglar

FASE V

(2003-presente)

La auto-opresión de los recolectores y las custodias como nuevos mecanismos de conservación

1. Para la actividad se formarán 5 grupos, en el que cada grupo leerá una fase de la lectura, para lo cual, en 15 minutos, identificarán los sucesos más importantes en forma cronológica en una línea de tiempo.
2. Cada grupo expone al resto la línea de tiempo que realizó.
3. Finalmente, el docente ayudará a los estudiantes a realizar un análisis final de cada fase presentada y una reflexión final de todas las fases.

Actividad 3.

Identificación de áreas concesionadas para el Acuerdo de uso sustentable y custodia de manglar (AUSCM) en la provincia local (1 hora).

Los estudiantes, realizarán una búsqueda en la web para identificar las áreas concesionadas mediante los Acuerdos de Uso Sustentable y Custodia de Manglar que existen en su localidad.

1. Cada estudiante debe realizar una tabla con los siguientes datos:
 - a. Nombre de concesionario
 - b. Cantón
 - c. Superficie del área concedida
 - d. Fecha de otorgación del área
2. Luego, usando la herramienta Google Earth realizar un mapa donde se va a ir identificando un punto en las áreas concesionadas para el AUSCM_ <https://earth.google.com/web/>

Pasos:

- a. Crear proyecto nuevo
- b. Colocar el nombre del proyecto: "Áreas concesionadas de AUSCM de mi localidad"
- c. Añadir un punto en las zonas de las áreas concesionadas de AUSCM
- d. Guardar el proyecto y compartirlo a tu docente.



Foto: Raúl Andrade



Destrucción del hábitat para la expansión acuícola

La industria de la camaronicultura no utiliza los recursos del ecosistema manglar, sino que los devasta con la finalidad de incorporar en sus suelos la infraestructura de las piscinas para criaderos de camarón (Rodríguez *et al.*, 2016). La camaronicultura en Ecuador, inició a finales de la década de 1960 y se convirtió en un negocio muy rentable y es uno de los sectores económicos más importantes del país (Barrera, 1997). Entre 1978 y 1984, inicio de la producción de camarón y se establecieron 89.368 hectáreas de piscinas, luego entre 1984 y 1995, se dio el boom camaronero, acompañado de una fuerte inversión extranjera y el número de hectáreas de manglar que se convirtió en camaroneras fue 170.071 has (Briones, s/f) y posteriormente, entre 1996 y 1998, la industria camaronera dejó de expandirse territorialmente pero su producción aumentó como nunca antes, constituyendo su etapa de mayor auge y ganancias (Briones, s/f).

Según los datos reportados por el Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos (CLIRSEN), que llevó a cabo un análisis multitemporal. En 1969 existían 203.695 has de manglar y 51.495 has de salinas, sin registrar camaroneras. En cambio, para el año 2006, existían 148.230 has de manglar, 3.705 has de salinas y 175.749 has de camaroneras.

Por lo tanto, se perdieron 55.464 has de manglar, es decir, 28% de la cobertura inicial.

Las áreas de camaroneras hasta 2006 abarcaron una extensión de 175.749 has, divididas por provincia en: Esmeraldas con 12.388 has, Manabí con 16.564 has, Guayas con 107.483 has y El Oro con 39.313 has (CLIRSEN, 2006). Además, un análisis del promedio de crecimiento de camaroneras en Ecuador continental, según Bravo (2010), indicó que luego de un exagerado número de hectáreas de manglar destruido para construir piscinas en los años 1995 y 2006, estas decrecieron significativamente, pero ello no se debe a conciencia ambientalista, sino a que ya no existen áreas para convertir, sólo hay pequeños remanentes en el Golfo de Guayaquil y en el Archipiélago Jambelí, este último descendió la cobertura de manglar de 34.712 has en 1969 a 15.207 en 2006, en este año por cada hectárea de manglar, existieron 2.8 has de camaroneras.

Un estudio realizado por Morocho, *et al* (2022) titulado "Bosques de manglares en Ecuador: Un análisis de dos décadas" en el cual evaluó la dinámica espaciotemporal de los manglares en Ecuador entre 1998-2018, cuyos resultados confirmaron que la expansión de la camaronicultura se ha ralentizado en los últimos años.

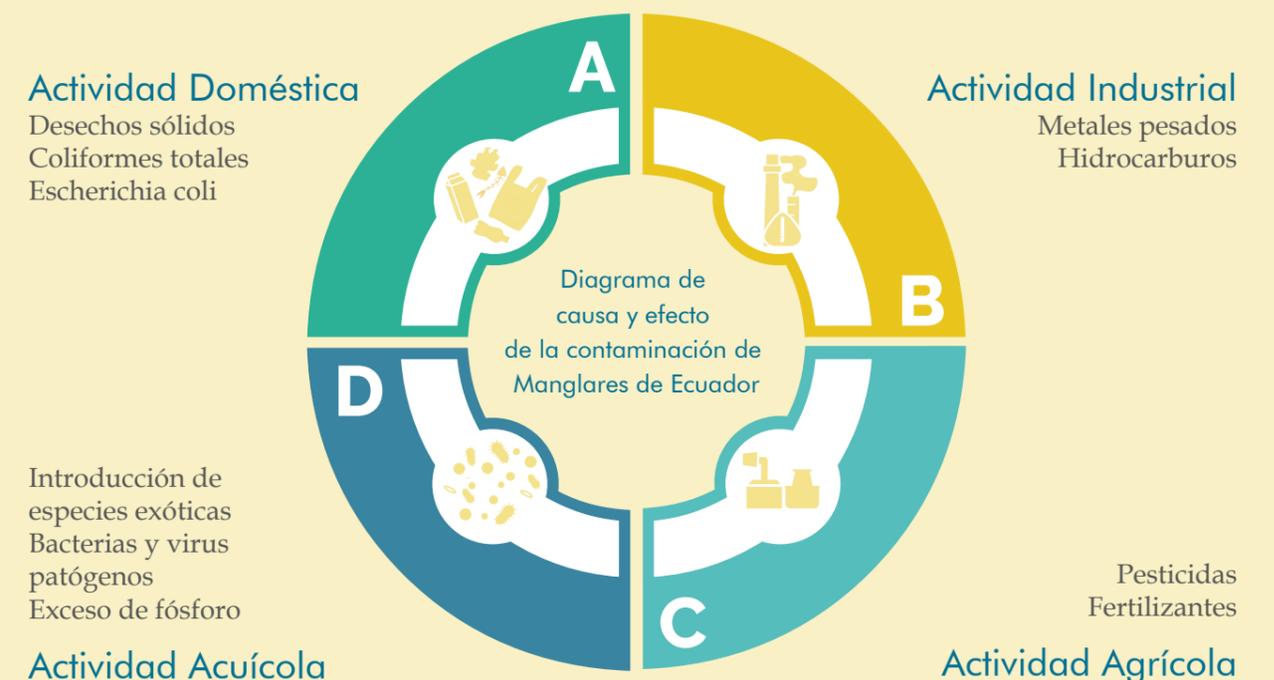
La tasa de destrucción de manglares más alta del país se alcanzó durante el período 1998-2010, con una pérdida de 194,57 km², que representan el 4,56% del área total de manglares y las provincias más afectadas fueron El Oro y Guayas, y la actividad camaronera fue la principal causa de la pérdida de manglares. Por otro lado, en el período 2010-2018 se observó una recuperación paulatina de las áreas ocupadas, especialmente en la provincia de Esmeraldas y El Oro (Morocho, *et al.*, 2022).

Los resultados sugieren que las políticas de conservación implementadas hace 20 años, tales como las áreas protegidas por el SNAP y áreas bajo convenios de conservación y uso sustentable

(Áreas de Uso Sustentable y Custodia de Manglar, AUSCM) que han permitido la regulación de la deforestación, las iniciativas de conservación y restauración del manglar han permitido la recuperación de alrededor de 161,20 km² de manglares en Ecuador (Morocho, *et al.*, 2022). Sin embargo, a pesar de los esfuerzos realizados para implementar políticas sostenibles para el manejo de los manglares, el desarrollo de la camaronicultura ha dado lugar a concesiones ilegales de tierras, autorizaciones para la tala de manglares sin cumplir con los requisitos establecidos legalmente y la compra de tierras a las comunidades locales [Romero, 2014].

Contaminación

Los manglares en Ecuador presentan problemas de contaminación por: a) metales pesados e hidrocarburos como consecuencia de las actividades industriales, en especial la minería, la actividad portuaria y la industria petrolera; b) descarga de aguas servidas sin tratamiento previo favoreciendo el afloramiento *Escherichia coli* y coliformes totales; c) desechos sólidos por parte de las comunidades aledañas; d) pesticidas y fertilizantes originado por la actividad agrícola; y e) descarga de efluentes originado por la actividad acuícola (Pernía *et al.*, 2019)



Fuente: (Pernía *et al.*, 2019)

Contaminación por metales pesados

Los metales pesados se consideran contaminantes peligrosos debido a que pueden cambiar la estructura del ambiente y los organismos vivos (Järup, 2003; Yan *et al.*, 2017), debido a que no son biodegradables, son tóxicos en bajas concentraciones y tienden a acumularse en las zonas costeras y estuarinas (Lacerda *et al.*, 1988). Además, son acumulados por organismos acuáticos generando un proceso de bioacumulación y bioamplificación (Pernía *et al.*, 2008).

En los manglares de Ecuador se ha registrado contaminación por cadmio, plomo, cobre, níquel, vanadio, zinc y mercurio (Fernández *et al.*, 2014; Calles *et al.*, 2018; Pernía *et al.*, 2018).

Las concentraciones de Cd en sedimentos de las áreas de manglar son mayores en la provincia de Guayas, en especial en el Estero Salado ($4,32 \pm 3,94$ mg/kg), el Golfo de Guayaquil ($2,82 \pm 1,65$ mg/kg, máx.: 13,91) y la Reserva Ecológica Manglares Churute ($7,39 \pm 5,35$ mg/kg, máx.: 15,97), las cuales superan el límite máximo permisible de Cd según la normativa ecuatoriana (0,5 mg/kg), la normativa canadiense (0,7 mg/kg) y el nivel de efecto probable (4,02 mg/kg) propuesto por la Administración Nacional Manglares de Ecuador (Pernía *et al.*, 2018).

Con respecto, al plomo (Pb) el límite máximo permisible en suelo según la normativa ecuatoriana es de 19 mg/kg, según la normativa canadiense la concentración máxima en sedimentos no debe superar los 30,2 mg/kg y el nivel de efecto probable sobre la flora y fauna es de 112 mg/kg, según la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés). En el sedimento de los manglares ecuatorianos, el plomo se encuentra por debajo del límite máximo permisible a excepción del Estero Salado (media: 55,45 mg/kg; máx: 523,8 mg/kg).

La contaminación de mercurio en los manglares de la provincia de Guayas se han descrito concentraciones de 3,67-7,61 mg/kg, asociadas a zonas perturbadas como es el caso de las zonas costeras, que representa el sitio de entrada de los metales a través de las descargas fluviales y los ríos (Pernía *et al.*, 2018), también, se encontró en la zona estuarina externa del Golfo de Guayaquil

(0,6-1 mg/kg) y el canal de Jambelí (0,94 - 1,04 mg/kg) (Chalén, 2010). Sin embargo, Marín *et al.* (2016) registró altos niveles de mercurio en el sedimento de los esteros Huylá (6,57-7,61 mg/kg), Bajo Alto (3,46-4,83 mg/kg) y El Coco (4,40 mg/kg). Considerando que, el límite máximo permisible de Hg según la normativa ecuatoriana es 0,1 mg/kg, la normativa canadiense indica un máximo de 0,13 mg/kg y el nivel de efecto probable propuesto por la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés) es de 0,7 mg/kg y teniendo en cuenta que varias zonas de manglares en Ecuador se encuentran por encima del límite permisible, estos resultados representan un riesgo para la biota y para la salud humana.

Contaminación de hidrocarburos

En Ecuador se ha registrado contaminación por hidrocarburos principalmente en El Estero Salado y en el estuario del río Atacames, en el caso del Estero Salado, Golfo de Guayaquil la contaminación por hidrocarburos es una consecuencia de la liberación de aguas residuales domésticas e industriales sin tratamiento previo (Cárdenas, 2010; Alvear, 2014), derrames de petróleo, gasolina y fuel oil (MAE, 2018). Además, existen industrias asentadas en la ciudad de Guayaquil que no cuentan con un sistema de tratamiento para sus aguas residuales y descargan sus efluentes con aceites y grasas hacia el Estero Salado (Lahmeyer - Cimentaciones, 2000).

En aguas del Estero Salado se hallaron valores de 1 y 1,31 mg/L de Hidrocarburos Totales de Petróleo (Wong y Wong, 2007), valores superiores a los permitidos en los criterios de calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna de 0,3 mg/L (MAE, 2015). Posteriormente, en 2010 se encontró altas concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo en los sedimentos que variaron entre 87,5 mg/Kg - 1124 mg/kg a nivel de Miraflores, Urdesa y Kennedy, superando los valores máximos permitidos para ecosistemas sensibles según el Reglamento de Operaciones Hidrocarburiíferas del Ecuador (RAOH), donde se establece una concentración máxima de 1000 mg/Kg de TPH (Cárdenas, 2010). Estos valores altos fueron confirmados con una investigación realizada en el año 2016 por Chalen-Medina *et al.* (2017) en zonas aledañas a Urdesa donde los valores de TPH casi alcanzan los límites máximos permisibles en Miraflores (896-973 mg/kg), Las Monjas (980 mg/kg) Albán Borja (881 mg/kg) y puente Zig-zag (865 mg/kg).

La contaminación por petróleo genera un fuerte impacto en zonas de manglar afectando a la vegetación, al suelo, agua, los microorganismos y la macrofauna asociada (Molina, 2018).

Contaminación desechos sólidos

Los manglares actúan como sumideros para la basura marina de plástico y funcionan como una barrera para residuos antropogénicos antes de que se dispersen en el ambiente marino, es decir, los manglares retienen escombros flotantes en función de sus propiedades y los neumatóforos actúan como un filtro, evitando que los objetos de gran tamaño sean movidos de los manglares por las corrientes de marea y las olas para ser dispersados en el medio marino (Martín *et al.*, 2019).

La contaminación por desechos sólidos en los manglares ocurre porque las poblaciones aledañas botan los residuos y estos son arrastrados hacia el mar y algunos quedan acumulados en los manglares, especialmente las fundas de plásticos, botellas de plásticos, vidrios, vasos descartables, platos, papel y cartón (Arciniega *et al.*, 2016).

El impacto que producen los desechos plástico atrapados por neumatóforos de manglar y raíces de apoyo pueden constituir un impedimento físico, afectando tanto al propio árbol como a la

fauna asociada, evitando intercambio de gases y generando la liberación de sustancias químicas nocivas que pueden ser absorbidas por la flora y la fauna (Cole *et al.*, 2011). Además, dentro de las consecuencias de la presencia de plásticos en el bosque de manglar se han descrito casos de enredos, ingestión y daños físicos en la fauna e incluso la obstrucción de los agujeros de los cangrejos (Urquiza *et al.*, 2011; Barnes *et al.*, 2009; Costa *et al.*, 2010; Ivar *et al.*, 2014).

Contaminación por actividad acuícola

Las camaroneras tienen un impacto en la contaminación del agua por las descargas de los efluentes con alto contenido de nutrientes, detritos, bacterias patógenas, químicos y antibióticos (Fonseca, 2010; Telenema, 2016; Rodríguez *et al.*, 2016). Esto se debe a que las camaroneras durante su proceso de siembra y cosecha realizan recambios de agua la cual contiene altas concentraciones de nutrientes, materia orgánica, bacterias, antibióticos, biocidas y sólidos suspendidos provenientes de los estanques de cultivo o canales de descarga (Rodríguez *et al.*, 2016).

Las granjas camaroneras en la provincia del Oro aplican fósforo a las piscinas de forma descontrolada



Foto: Universidad Javeriana

afectando la calidad del agua de las piscinas, canales y esteros, las concentraciones de fósforo fueron altas en el efluente de una camaronera con valores máximos de 1,15 mg/L siendo el límite máximo permisible 0,5 mg/L (Telenema, 2016).

En el Estero Salado, dentro de los impactos por exceso de nutrientes se reportó el afloramiento algal como consecuencia de un proceso de eutrofización por exceso de fósforo, además, encontraron una baja diversidad de plancton con predominancia del dinoflagelado *Gymnodinium* sp. y las diatomeas *Thalassiosira* sp. y *Pseudonitzschia longissima* (Torres y Palacios, 2007). De igual manera, en la provincia de Manabí en el Estuario del Río Chone se registró un afloramiento algal con predominancia de la especie *Sciphsiella trochoidea* que generó eutrofización con muerte del chuhueco (*Catengraulis mysticetus*) como resultado del descenso de oxígeno en el agua (Coello, 2010).

ocasionar modificaciones físicas, químicas y biológicas características del ecosistema (Uribe, 2015).

El estudio realizado por Gilman *et al* (2008) denominado “Amenazas para los manglares a partir del cambio climático y las opciones de adaptación. Información Técnica Sobre Manglares” describe a los componentes del cambio climático que afectan a los manglares son:

- a) Cambios en el nivel del mar
- b) Eventos de crecida de las aguas
- c) Las tormentas
- d) Las precipitaciones
- e) La temperatura
- f) La concentración atmosférica de CO₂
- g) Los patrones de circulación del océano
- h) La salud de los ecosistemas vecinos ligados a nivel funcional,

Enfermedades

Entre las principales enfermedades asociadas al manglar se han reportado cánceres, pérdida de hojas, manchas en las hojas y pudrición del tallo (Osorio *et al.*, 2016) cuyo principal agente patógeno es el hongo *Cytospora rhizophorae* (Ortiz *et al.*, 2018). El crecimiento de este hongo está asociado a la alta sintomatología de enfermedad y mortalidad de árboles de *Rhizophora mangle*, ya que fue aislado a partir de tallos y tejidos enfermos cuya infección se relacionó con la entrada del hongo a los tejidos a través de heridas generadas por la herbivoría o por rupturas por efecto de vientos fuertes (Mira-Martinez *et al.*, 2017).

Otra enfermedad asociada a *R. mangle*, es la presencia de tumoraciones o agallas en las estructuras leñosas de los árboles (fuste, ramas, raíces) que se asemejan un afloramiento de la corteza externa, de consistencia dura y sin ningún tipo de secreción (Urrego *et al.*, 2010).

Cambio climático

El cambio climático provocará un deterioro en los manglares que podría comprometer o disminuir su estructura, composición y función, así como



Foto: Raúl Andrade



Esfuerzos por la conservación del manglar en Ecuador

MARCO LEGAL

Decreto Ejecutivo emitido para la restauración de áreas de manglar ocupadas ilegalmente

El decreto Ejecutivo N° 1391 publicado en el Registro Oficial 454, el 27 de octubre 2008 realizó reformas al Reglamento general a la Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero y Texto Unificado de Legislación Pesquera a (Decreto Ejecutivo No. 3198 publicado en el Registro Oficial No. 690 del 24 de octubre del 2002), específicamente a su artículo 151, integrando disposiciones transitorias.

En el **Art. 151**, se agrega la siguiente disposición “Los concesionarios de zonas de playa y bahía que hubieren ocupado un área mayor a la concedida; las personas naturales o jurídicas que ocuparen zonas de playa y bahía sin el correspondiente acuerdo interministerial de concesión; y los adjudicatarios de zonas de playa y bahía otorgados por el Instituto de Reforma Agraria y Colonización o el Instituto Nacional de Desarrollo Agrario, deberán regularizar tales ocupaciones, de conformidad con los requisitos establecidos en este reglamento”.

Art. 151. en su **Numeral 3** indica que “En caso

de tala de manglares en las áreas ocupadas ilegalmente, estas deberán ser reforestadas, a su costo, de acuerdo a la siguiente: Hasta 10 hectáreas el 10% de reforestación; De 11 a 50 hectáreas el 20% de reforestación; y De 51 a 250 hectáreas el 30% de reforestación”.

Art. 151. en su **Numeral 4** menciona que “La reforestación del manglar deberá realizarse en el plazo de un año contado a partir de la fecha en que se inicie el trámite de regularización. El plazo de pago de los derechos por ocupación ilegal del área restante será de dos meses contados a partir de la fecha en que se le notifique la cantidad a cancelar por parte de la autoridad marítima”.

Establecimiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP)

La **Constitución Política de la República de Ecuador promulgada de 1998** dio paso a la institucionalización del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) en el país, al declarar “el establecimiento de un Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas que garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los servicios ecológicos, de conformidad con los convenios y tratados internacionales” (Art. 86, numeral 3).

El **Art 86.** indica que el Estado protegerá el derecho de la población a vivir en un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice un desarrollo sustentable y en su **Numeral 3** indicó “El establecimiento de un sistema nacional de áreas naturales protegidas, que garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los servicios ecológicos, de conformidad con los convenios y tratados internacionales”.

La **Constitución Política de la República de Ecuador, 2008** ratificó la incorporación del SNAP y estableció en el **Art. 405** indica “El sistema nacional de áreas protegidas garantizará la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas. El sistema se integrará por los subsistemas estatal, autónomo descentralizado, comunitario y privado, y su rectoría y regulación será ejercida por el Estado. El Estado asignará los recursos económicos necesarios para la sostenibilidad financiera del sistema, y fomentará la participación de las comunidades, pueblos y nacionalidades que han habitado ancestralmente las áreas protegidas en su administración y gestión”.

Art. 406 indica que “El Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros, los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos y manglares, ecosistemas marinos y marinos-costeros”.

El **Procedimiento para la Declaración y Gestión de Áreas Protegidas** fue expedido mediante Acuerdo Ministerial 83 con Registro Oficial Suplemento N° 829 de 30-ago.-2016

Art. 32.- establece los criterios para declarar un área protegida e indica “Un espacio del territorio o predio como área protegida de los subsistemas autónomo descentralizado, comunitario o privado del SNAP, la Autoridad Ambiental Nacional verificará que complemente los esfuerzos del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, que sea relevante en la protección del patrimonio natural del país, que aporte al cumplimiento de los objetivos nacionales de conservación y que no se contraponga con las correspondientes disposiciones del ordenamiento jurídico vigente, con base a los siguientes criterios: Conservación” y en su **Literal B** señala que el área

debe “Contener ecosistemas frágiles y amenazados como páramos, humedales, manglares, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos, ecosistemas marinos y marinos costeros, entre otros”.

Acuerdo para la Creación de la Red de Áreas Marinas Costeras Protegidas

Publicado mediante Acuerdo Ministerial No. 30 con fecha 17 de mayo del 2017

El **Art. 1** establece la “Creación de la Red de Áreas Marinas y Costeras Protegidas del Ecuador, como mecanismo de interacción político-administrativa que potencie los recursos institucionales y permita administrar de forma articulada y sinérgica las áreas protegidas marino costeras del país”.

Acuerdos Ministeriales y Resoluciones en torno a las Concesiones de Manglar

La **Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre** con el fin de proteger y conservar los bosques de manglar expidió un acuerdo publicado en el Registro Oficial N° 459 con fecha 07 de agosto de 1990

El **Art. 1** establece “Los manglares, aun aquellos existentes en propiedades particulares, se consideran bienes del Estado y están fuera del comercio, no son susceptibles de posesión o cualquier otro medio de apropiación y solamente podrán ser explotados mediante concesión otorgada, de conformidad con esta Ley y su reglamento”.

El **Reglamento para la ordenación, conservación, manejo y aprovechamiento del manglar** publicado en el Registro Oficial N° 848 el 22 de Diciembre de 1995.

Art. 7 se establece que “en las áreas de manglar declaradas como bosques protectores se permitirán, entre otras, actividades tradicionales no destructivas”.

Art. 17 menciona “Las zonas de manglar declaradas y delimitadas legalmente como Bosques Protectores, Bosques y Áreas Especiales o Experimentales, o como parte del Patrimonio Nacional de Áreas Naturales y de Flora y Fauna Silvestre, se sujetarán a los usos permitidos en la Ley Forestal y en el presente Reglamento”.

Otorgamiento de acuerdos de uso sustentable del manglar a comunidades y usuarios ancestrales

Con la finalidad de crear una estrategia que permita proteger, preservar, aprovechar racionalmente los recursos y desarrollar actividades no destructivas de los ecosistemas frágiles como el manglar, y teniendo en cuenta, que es fuente de subsistencia de diversas comunidades y usuarios ancestrales, el 21 de julio de 1999, se expidió el **Decreto Ejecutivo No. 1102** (Registro Oficial No. 243 del 28 de julio de 1999).

Art. 1 indica “Las comunidades ancestrales podrán solicitar se les conceda el uso sustentable del manglar para su subsistencia, aprovechamiento y comercialización de peces, moluscos y crustáceos... Tales solicitudes de las comunidades y usuarios ancestrales serán atendidas mediante el otorgamiento del Acuerdo de Uso Sustentable y Custodia del Manglar (AUSCM) que será emitido por el Ministerio del Ambiente”.

El Acuerdo Ministerial N°172 con fecha 5 de enero del 2000 y ampliado por Acuerdo Ministerial 4 de Abril del 2000 es “**El instructivo para el otorgamiento de acuerdos de uso sustentable del manglar a favor de comunidades y usuarios ancestrales**, que contiene los usos, requisitos, procedimientos, periodos y preceptos de control que deben de cumplir las organizaciones solicitantes”.

Actualmente, los **Acuerdo de Uso Sostenible y Custodia del Manglar** son normados por el Acuerdo Ministerial No. 129 del 21 de septiembre

de 2010 y el Acuerdo Ministerial No. 144 del 26 de agosto del 2014, que reformó parcialmente el anterior para simplificar procedimientos y hacer más ágil la aprobación y entrega de los AUSCM, a través de acuerdos y resoluciones ministeriales.

Art. 1 establece “El uso sustentable y custodia de un área determinada de manglar se concederá a las comunidades y grupos de usuarios de la misma, que gozando de personería jurídica y organizados en asociaciones o cooperativas legalmente reconocidas, así lo soliciten ante el Subsecretario de Gestión Marina y Costera con sede en la ciudad de Guayaquil”.

Art. 2 indica “El uso sustentable de un área de manglar se refiere al aprovechamiento no destructivo de los recursos naturales de este ecosistema” e incluye las actividades:

- a) Pesca extractiva de peces e invertebrados;
- b) Cría, engorde o cultivo de peces, invertebrados, mamíferos, reptiles u otras especies de la fauna nativa mediante prácticas que no afecten la cobertura de manglar o la dinámica de los cuerpos hídricos;
- c) Manejo forestal controlado;
- d) Reforestación del manglar;
- e) Turismo ecológico y actividades de recreación no destructivas del manglar;
- f) Conservación y protección; y,
- g) Educación e investigación científica.

El **Art. 5** menciona que “Para la concesión, las asociaciones o cooperativas, integradas por los usuarios tradicionales, comunidades, pueblos y nacionalidades ancestrales de un área determinada de manglar, acompañarán a la petición, debidamente suscrita por su representante legal”, los siguientes documentos:

- a) Certificación de la Dirección de los Espacios Acuáticos (DIRNEA) con la constancia de que el área de manglar no ha sido concedida a otra persona natural o jurídica;
- b) Mapa de ubicación del área solicitada a escala 1:25.000, incluyendo las coordenadas UTM del polígono obtenidas según Datum Horizontal WGS 84 y Zona UTM 18;

c) Copia certificada del instrumento por el cual se otorgó personería jurídica a la organización solicitante;

d) Copia certificada de los nombramientos de la directiva;

e) Listado de los nombres y apellidos completos de los miembros de la agrupación solicitante, con número de cédula de ciudadanía;

f) Copia de la cédula de ciudadanía y papeleta del último sufragio;

g) Copia certificada ante Notario Público del convenio de asistencia técnica para el manejo sustentable del manglar, celebrado entre la agrupación solicitante y una organización no gubernamental, Universidad, Colegio Profesional o institución pública, con un plazo de vigencia de cuatro años o más;

h) Plan de Manejo, conforme lo establecido en el artículo 3 del presente acuerdo; e,

i) Reglamento interno de la agrupación solicitante del acuerdo de concesión.

Art. 16 sobre la aplicación indica “En el presente instrumento se tomarán en cuenta las siguientes definiciones:

Comunidad ancestral: Aquel grupo humano que históricamente ha habitado una determinada área geográfica en la que ha coexistido con los manglares, ha desarrollado vínculos culturales con los mismos y ha aprovechado sus recursos para su subsistencia.

Usuarios tradicionales: Aquel grupo humano que ha aprovechado consuetudinariamente, para su subsistencia, los recursos del manglar de un área geográfica determinada.

Manglar: El ecosistema que incluye toda comunidad vegetal integrada por un área nuclear y sus zonas de transición compuesta por la unión de los ambientes terrestres y marinos y por árboles y arbustos de diferentes familias, que poseen adaptaciones que les permiten colonizar terrenos anegados y sujetos a inundaciones de agua salada; otras especies vegetales asociadas, la fauna silvestre y los componentes abióticos.

Incentivo de Socio Manglar

El Acuerdo Ministerial publicado en el Registro Oficial No. 198 el 9 de julio del 2014

El **Art 1.** Acuerda expedir el siguiente Manual Operativo para el Incentivo a la conservación y uso sustentable del manglar, Socio Manglar.

En el **Art. 2** consta el objetivo del incentivo “Complementar y consolidar los resultados alcanzados a través de los acuerdos de uso sustentable y custodia de los manglares otorgados a comunidades y grupos ancestrales de usuarios, en cumplimiento del Decreto Ejecutivo No 1102, RO. N° 243 del 28 de julio de 1999 y del Acuerdo Ministerial No.172 de 5 de enero de 2000, de manera que se garantice la conservación de los manglares, a la vez que se mejoran las condiciones de vida de la población relacionada al recurso”.

En el **Art. 4** se establece la meta e indica “La meta del capítulo Socio Manglar es la incorporación y permanencia en los acuerdos de uso sustentable y custodia de al menos 100.000 hectáreas, de los remanentes de manglares en el plazo de cuatro años”.



Glosario de términos

Actividad portuaria: Actividades que se efectúan en los puertos y terminales portuarios y en las construcciones que existían sobre las playas y zonas de bajamar.

Adaptación: Acoplarse a las condiciones del entorno.

Afloramiento: Procedimiento en el que aguas profundas frías y ricas en nutrientes ascienden a la superficie, se produce cuando el viento sopla sobre la superficie oceánica.

Aledaños: Que está cercano a un lugar

Aguas anóxicas: Zonas de agua marina, dulce o subterráneas en las que el oxígeno disuelto se encuentra agotado.

Antioxidantes: Sustancias naturales o artificiales que ayudan a prevenir algún tipo de daños a la célula.

Antropocentrismo: Doctrina fisiológica que sitúa al ser humano y sus intereses como el centro del universo.

Antropogénicos: Acciones del ser humano que tienen efectos en la naturaleza.

Custodia de manglar: Herramienta de conservación legal mediante la cual el Estado otorga el beneficio sustentable de los recursos del manglar a sus usuarios tradicionales.

Avifauna: Conjunto de especies de aves que habitan en un lugar o región específica.

Bioacumulación: Acumulación de sustancias químicas en organismos vivos a partir de fuentes bióticas y abióticas

Biocidas: Sustancias químicas o biológicas destinadas a destruir e impedir la acción de cualquier microorganismo dañino.

Biogeográfica: Disciplina que estudia la distribución de seres vivos en la Tierra.

Biomagnificación: Aumento de las concentraciones de un contaminante en el tejido de un organismo y su introducción en la cadena trófica.

Biomasa: Materia orgánica que puede ser utilizada como fuente de energía.

Manglar: Área biótica constituida por árboles que son tolerantes a las sales existentes en la zona intermareal.

Congregación: Reunir o juntar múltiples cosas o personas en un lugar determinado.

Delta: Terreno que comprende un cúmulo de brazos fluviales formados por los sedimentos que transporta un río.

Diversidad: Conjunto de los seres vivos que interactúan en un solo lugar.

Ecosistemas: Sistema biológico formado por una comunidad de organismos vivos que interactúan entre ellas y su ambiente.

Edafológicos: Rama que estudia la composición y naturaleza del suelo y su relación entre las plantas y su entorno.

Efluentes: Fluido que proviene de una instalación industrial constituyendo una problemática para la ecología.

Endémicas: Especies que son propias de una región y que no se encuentran de forma natural en ninguna otra parte del mundo.

Endotérmicos: Mamíferos que son capaces de generar calor por sí mismos para mantener su temperatura corporal.

Erosión costera: Pérdida de territorio marino costero debido a las fuertes olas, mareas, corrientes.

Eutrofización: Proceso en ecosistemas acuáticos que se caracteriza por el aumento de concentración de nutrientes.

Evapotranspiración: Pérdida de humedad mediante la combinación de dos procesos de evaporación desde el suelo y desde la superficie.

Ex situ: Proceso que se realiza fuera del ambiente en el que habita una especie a conservar.

Expansión urbanística: Crecimiento demográfico en el que se expande una ciudad.

Explotación forestal: Actividad que consiste en la tala de árboles de bosques y selvas naturales.

Furúnculos: Inflamación localizada en la piel por una infección.

Gregarias: Que se agrupan en grandes grupos para alimentarse, reproducirse y descansar.

Hábitat: Conjunto de factores físicos y geográficos que reúnan las condiciones necesarias para la supervivencia de especies.

Homeotermos: Animales que mantienen su temperatura corporal constante.

Humedal: Zonas de transición entre los ecosistemas terrestres y acuáticos son ecosistemas inundados o con suelos saturados de agua.

In situ: Proceso que se realiza en el lugar o en el sitio donde se encuentra.

Limícolas: Especies de aves que viven en el limo o en el barro que son zonas húmedas.

Mastofauna: Fauna de mamíferos.

Megadiverso: Gran variedad de especies animales,

vegetales y ecosistemas en una región o país determinado.

Metabolismo: Conjunto de reacciones químicas que permiten convertir los alimentos consumidos en energía disponible.

Migración: Desplazamiento de una población desde el lugar de origen o nativo hasta otros lugares.

Neologismo: Ciertos usos, expresiones o palabras nuevas que son introducidos en una lengua.

Paleoantropología: Rama de la antropología que estudia los orígenes humanos mediante los registros fósiles.

Patógeno: Cualquier microorganismo que cause una alteración de la salud de un huésped.

Plantas epífitas: Grupo de plantas que crecen sobre los troncos de otros árboles para conseguir la mejor posición para percibir la luz del día.

Población: Conjunto de seres vivos de una misma especie que habitan en un lugar determinado.

Polinizadores: Animales que se alimentan de néctar o polen que son recolectado de las flores.

Precipitación: Una de las fases del ciclo del agua que se basa en la caída de agua desde la atmósfera hasta la superficie de la tierra.

Productividad: Capacidad de la naturaleza de producir un bien en un determinado tiempo.

Ralentizar: Acción que hace que una acción se vuelva más lenta o sea desarrolle en el mayor tiempo posible.

Regeneración: Proceso natural en el cual se reparan células, tejidos, órganos o partes dañadas para su completa función.

Remanente: Designación que se da a aquello que queda o permanece de algo.

Residente: Persona que vive habitualmente en un determinado lugar.

Retroceso: Acción de retroceder.

Saprófitas: Planta o microorganismo que es capaz de alimentarse de materia orgánica en descomposición.

Sostenibilidad: Satisfacer las necesidades que se presenten sin comprometer las capacidades de las futuras generaciones.

Usuarios ancestrales: Conjunto de personas que tienen un origen muy antiguo en un lugar.



Foto: Raúl Andrade

Bibliografía

- Adetutu, A. Morgan, W. & Corcoran, O. (2011). Ethnopharmacological survey and in vitro evaluation of wound-healing plants used in South-western Nigeria. *Journal of Ethnopharmacology*, 137,50- 56.
- Agreda, A. (2017). Plan de Conservación para Aves Playeras en Ecuador. Informe completo. Aves y Conservación / BirdLife en Ecuador, Red Hemisférica de Reservas de Aves Playeras. Quito – Ecuador.
- Ágreda, A. (2019). Las aves de los manglares del Canal de Jambelí, un vistazo a su diversidad y abundancia. Molina Moreira, N. & Galvis, F. (Comp). Primer Congreso Manglares de América. Universidad Espíritu Santo. Samborondón-Ecuador.
- Alava JJ, R Carvajal & J Baquerizo. (2003). *Crocodylus acutus* in the Gulf of Guayaquil Bioregion: current status and census of captive individuals. *Crocodile Specialist Group Newsletter* 22(4):15-16.
- Alongi, D. M., & de Carvalho, N. A. (2008). The effect of small-scale logging on stand characteristics and soil biogeochemistry in mangrove forests of Timor Leste. *Forest ecology and management*, 255(3-4), 1359-1366.
- Alvarez, D. (16 de Septiembre de 2021). Ecología verde . Obtenido de Aves y su clasificación: <https://www.ecologiaverde.com/clasificacion-de-las-aves-3548.html>
- Álvarez-León, R. & García-Hansen, I. (2003). Biodiversity associated with mangrove in Colombia. *ISME / GLOMIS Electronic Journal*. 3: 1-2.
- Arceo-Carranza, D., Gamboa, E., Teutli-Hernández, C., Badillo-Alemán, M y Herrera-Silveira, J. (2016). Los peces como indicador de restauración de áreas de manglar en la costa norte de Yucatán. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. Vol 87, N.2, pp 489-496. ISSN 2007-8706. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2016.03.001>.
- Arteaga Vera, J. A. (2017). Modelo de gestión sustentable (económico, social y ambiental) para el ecoturismo en la provincia de Manabí (Master's thesis, Quito, Universidad de Especialidades Turísticas, 2017).
- Ávila, D. (2006). Aves en los manglares. Cuba: Universidad de Havana.
- Ayón, H. 1988. Grandes Rasgos Geomorfológicos de la Costa Ecuatoriana. Fundación Pedro Vicente Maldonado y Proyecto de Manejo de Recursos Costeros. Informes Serie 1. Pp. 27
- Bandaranayake, W. Traditional and medicinal uses of mangroves. *Mangroves and Salt Marshes* 2, 133-148 (1998). <https://doi.org/10.1023/A:1009988607044>
- Barrera, Carmen (1997). “El síndrome de taura enfrenta a bananeros y camaroneros”. En *Desarrollo Ecológico: Conflictos socio-ambientales desde la selva hasta el mar*, Anamaría Varea, Quito: CEDEP-Abya Yala.
- Barrientos, Z. (2003). *Zoología General* . En Z. B. Llosa, *Zoología* (págs. 46-48). San José- Costa Rica: EUNED.
- Beitl, C. M. (2010). Situación Socio-Ecológica de la Concha Prieta (*Anadara tuberculosa* y *A. similis*) en Ecuador y Recomendaciones. Informe Final Sobre los Resultados Preliminares de la Tesis Doctoral en Universidad de Georgia y Recomendaciones. Guayaquil, Ecuador.
- Benítez Barro, A. C. (2018). Contribución de bienes provistos por la reserva ecológica Manglares Cayapas Mataje (Doctoral dissertation, Ecuador-PUCESE-Escuela de Gestión Ambiental).
- Blanco, D. E. (1999). Los humedales como hábitat de aves acuáticas. *Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica*, 2, 219-228.
- Boada, C., Tinoco, N. (2022). *Tursiops truncatus* En: Brito, J., Camacho, M. A., Romero, V. Vallejo, A. F. (eds). *Mamíferos del Ecuador*. Version 2018.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Recuperado el 9 de abril 2022, de <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Tursiops%20truncatus>.
- Boothroyd, J.C, H. Ayón, D. B. Robadue, J. Vásquez y Noboa, R. 1994. Características de la Línea Costera del Ecuador y Recomendaciones para su Manejo. Reporte Técnico 2076. Coastal Resources Center (CRC), Programa de Manejo de Recursos Costeros (PMRC), US Agency for International Development (USAID). Pp. 135.
- Bravo, E. (2013). Apuntes sobre la Biodiversidad del Ecuador. Ecuador Megadiverso: Apuntes Introductorios. Tomo 28. Universidad Politécnica Salesiana, Editorial Abya Ayala. Cuenca, Ecuador.
- Bravo, M. (2013). Alianza público-privada para la gestión de los manglares del Ecuador. Los Acuerdos para el Uso Sostenible y Custodia. USAID Costas y Bosques Sostenibles. 86 pp.
- Brito, J., Camacho, M. A., Romero, V., Vallejo, A. F. (2021). *Mamíferos del Ecuador*. Versión 2021.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Recuperado el 8 de abril 2022, de <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/>.
- Briones, Ernesto y Arce, Santiago y Tapia, Adriana (s/f). “Propuesta técnica de criterios para la selección de sitios de reforestación (restauración) de manglares en la costa ecuatoriana”. Quito: Ecociencia, Ministerio Coordinador de Patrimonio Natural y Cultural.
- Brown, J. H. & M. V. Lomolino. 1998. *Biogeography*. Second Edition, Sinauer Associates, Inc. Publ., Sunderland.
- Brusca, R. C., and Brusca G. J. 2003. *Invertebrates*. Second Edition. Sunderland, Massachusetts: Sinauer.
- Callaway, J.C., Borde, A., Diefenderfer, H.L., Parker, V.T., Rybczyk, J.M., Thom, R.M. et al. (2012). *Pacific Coast tidal wetlands*. University of California Press Berkeley, CA, USA.
- Calle-Morán M.D. y P. Béarez. (2020). Updated checklist of marine cartilaginous fishes from continental and insular Ecuador (Tropical Eastern Pacific Ocean). *Cybium* 2020, 44(3) : 239-250. doi: <https://doi.org/10.26028/cybium/2020-443-004>.
- Cárdenas, R. E., Buestán, J., & Dangles, O. (2009). Diversity and distribution models of horse flies (Diptera: Tabanidae) from Ecuador. *Annales de la Société entomologique de France* , 45(4): 511-528.
- Cárdenas, R. E., Donoso, D. A., Argoti, A., & Dangles, O. (2017). Functional consequences of realistic extinction scenarios in Amazonian soil food webs. *Ecosphere*, 8(2), e01692.
- Carbajal P. y Santamaría J. 2017. Guía ilustrada para reconocimiento de crustáceos braquiuros y anomuros con valor comercial del Perú. Lima, Instituto del Mar del Perú (Imarpe).
- Carvajal, R. I.; Saavedra, M. y Álava, J. J. (2005). Ecología poblacional, distribución y estudio de hábitat de *Crocodylus acutus* (Cuvier, 1807) en la “Reserva de producción de fauna manglares El Salado” del estuario del Golfo de Guayaquil, Ecuador. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 40(2): 141-150.
- Carvajal R. y X. Santillán. (2019). Plan de Acción Nacional para la Conservación de los Manglares del Ecuador Continental. Ministerio del Ambiente de Ecuador, Conservación Internacional Ecuador, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS). Proyecto Conservación de Manglar en el Pacífico Este Tropical. Guayaquil, Ecuador.
- Castellanos-Galindo, G. A., U. Krumme, E. A. Rubio & U. Saint-Paul. 2012. Spatial variability of mangrove fish assemblage composition in the tropical eastern Pacific Ocean. *Reviews in:* https://www.researchgate.net/publication/235354309_Spatial_variability_of_mangrove_fish_assemblage_composition_in_the_tropical_eastern_Pacific_Ocean
- Castro, A., & Fernández, R. (2016). La economía del cambio climático en los destinos turísticos del Caribe/The economics of climate change in tourism destinations in the Caribbean. *Retos Turísticos*.
- CBD. (09 de Febrero de 2017). Convention on Biological Diversity. Obtenido de Ecologically or

- Biologically Significant Areas (EBSAs): <https://chm.cbd.int/database/record?documentID=204049>
- Cedeño I. 2013. Aspectos reproductivos del cangrejo rojo de manglar (*Ucides occidentalis*) en el Golfo de Guayaquil, Diciembre 2011–Abril 2012. Boletín Especial (Instituto Nacional de Pesca, Ecuador) 4(2): 1–14.
- Chamorro-García, F. J., León-Bonilla, D., & Nates-Parra, G. (2013). El polen apícola como producto forestal no maderable en la cordillera oriental de Colombia. *Colombia Forestal*, 16(1), 53–66.
- Chmura, G.L., Anisfeld, S.C., Cahoon, D.R. & Lynch, J.C. (2003). Global carbon sequestration in tidal, saline wetland soils. *Global biogeochemical cycles*, 17, Article 11.
- Cintrón, G., A. E. Lugo, & R. Martínez. 1980. Structural and Functional Properties of Mangrove Forests. Symposium Signalling the Completion of the Flora of Panamá. Panamá City, University of Panamá, Panamá.
- CLIRSEN - PMRC. 2006. Actualización del estudio multitemporal de manglares, camaronerías y salinas en la Costa Continental Ecuatoriana al año 2006.
- Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos (CLIRSEN), Programa de Manejo de Recursos Costeros (PMRC) y Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE).
- Cornejo, X y C. Bonifaz. (2006). *Rhizophora racemosa* G. Mey. (Rhizophoraceae) en Ecuador y Perú, y el color de los óvulos: un nuevo carácter en *Rhizophora. Brenesia* 65: 11-17.
- Cornejo, X. (2014). Plants of the South American Pacific Mangrove swamps: (Colombia, Ecuador, Perú). Publicaciones del Herbario GUAY. Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Guayaquil
- Crespo-Pérez, V., Kazakou, E., Roubik, D.W., Cárdenas, R.E. (2020) The importance of insects on land and in water: a tropical view. *Current Opinion in Insect Science*, 40: 31-38.
- Cruz M., N. Gabor, E. Mora, R. Jiménez & J. Mair. 2003. The known and unknown about marine biodiversity in Ecuador (Continental and Insular). *Gayana* 67(2): 232–260. <https://doi.org/10.4067/S0717-65382003000200010>
- De Lima, N. G. B., & Galvani, E. (2013). Mangrove microclimate: A case study from southeastern Brazil. *Earth Interactions*, 17(2), 1–16.
- Donato, D.C., J.B. Kauffman, D. Murdiyarsa, S. Kurnianto, M. Stidham, and M. Kanninen. 2011. Mangroves among the most carbon-rich forests in the tropics. *Nature Geoscience* 4: 293–297
- Engilis, A., L. Oring, E.E. Carrera, J. Nelson and Martínez López, A. 1998. Shorebird surveys in Ensenada Pabellones and Bahía Santa María, Sinaloa, Mexico: Critical Winter habitats for Pacific flyway shorebirds. *Wilson Bulletin* 110(3): 332–341
- FAO. 2018. El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2018. Cumplir los objetivos de desarrollo sostenible. Roma. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- Fiallos, A., Zambrano, R., Fritts, T.H. (1979). Estudios básicos sobre el cocodrilo (*Crocodylus acutus*) en la Cuenca del Río Guayas, Ecuador. Ministerio de Agricultura y Ganadería–Department of Interior, U.S. Fish and Wildlife Service. Guayaquil, Ecuador. Reporte técnico no publicado.
- Flores J. 2012. Cadena de valor del cangrejo rojo en el Golfo de Guayaquil. Reporte técnico, Quito, Pichincha, Ecuador: 74 pp
- Franzen, J. (31 de mayo de 2018). La fabulosa diversidad de las aves. Obtenido de National Geographic-España: https://www.nationalgeographic.com.es/naturaleza/grandes-reportajes/fabulosa-diversidad-aves_12205
- Freire, J. (07 de Febrero de 2021). Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación. Obtenido de Museo de Zoología QCAZ: <https://bioweb.bio/faunaweb/avesweb/home>
- Freile, J., Olmstead, N., Athanas, D., Brinkhuizen, L., Navarrete, J., Nilsson, M., Sánchez-Nivicela, A., Solano-Ugalde, A., and Greenfield, P. (2021). Species lists for birds of South American countries and territories [Ecuador]. Recovered from [06/10/2022] <https://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCCountryLists.htm>
- Frias-Soler, R. C., Pildain, L. V., Pârâu, L. G., Wink, M., & Bairlein, F. (2020). Transcriptome signatures in the brain of a migratory songbird. *Comparative Biochemistry and Physiology Part D: Genomics and Proteomics*, 34, 100681. ISSN 1744-117X, <https://doi.org/10.1016/j.cbd.2020.100681>
- Gálvez, J. C. P., López-Guzmán, T., Agüera, F. O., & Prada-Trigo, J. (2017). Análisis de los turistas que visitan una Ciudad Patrimonio de la Humanidad. El caso de Santo Domingo, República Dominicana. *Rosa dos Ventos*, 9(4), 605–622.
- Gedan, K.B., Silliman, B. & Bertness, M. (2009). Centuries of human-driven change in salt marsh ecosystems. *Marine Science*, 1, 117–141.
- Gelambi, M. (11 de Febrero de 2019). Liferder. Obtenido de Aves: características, tipos, sistemas, reproducción.: <https://www.liferder.com/aves/>
- González, R., Toledo, B., & May, Ma. (2021). Culturas y territorios: un mundo en una gota de miel. *Ecofronteras*, 14–17.
- Hamilton, S., Lovette, J., Borbor-Cordova, M., & Millones, M (2016): The Carbon Holdings of Northern Ecuador's Mangrove Forests, *Annals of the American Association of Geographers*, DOI: 10.1080/24694452.2016.1226160
- Hamilton S.E. (2020) Assessing 50 Years of Mangrove Forest Loss Along the Pacific Coast of Ecuador: A Remote Sensing Synthesis. En: *Mangroves and Aquaculture*. Coastal Research Library, vol 33. Springer.
- Heifer (2021). Fundación Heifer Ecuador. Fortalecimiento de Capacidades en Producción Apícola en el Manglar. Accesado el 18 de octubre de 2022 en: <https://www.heifer-ecuador.org/fortalecimiento-de-capacidades-en-produccion-apicola-en-el-manglar/>
- Helm B y Gwinner E (2006) Migratory Restlessness in an Equatorial Nonmigratory Bird. *PLoS Biol* 4(4): e110 doi:10.1371/journal.pbio.0040110
- Herrera M., Saa I., Ferreyros S., Coello D., y Solís-Coello, P. 2017. Peces del perfil costero ecuatoriano: primera milla náutica. Instituto Nacional de Pesca, 453 pp. Guayaquil-Ecuador.
- Herrera, J. A. H., & Teutli, C. (2017). Carbono azul, manglares y políticas públicas. *Elementos para Pol. Pública*, 1(1), 43–52.
- Hickman, C. P., Keen, S. L., Eisenhour, D. J., Larson, A., & L'Anson, H. (2017). Integrated principles of zoology.
- Holmlund CM y Hammer M. 1999. Ecosystem services generated by fish populations. *Ecological Economics*, 29(2): 253–268. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(99\)00015-4](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(99)00015-4)
- Jiménez-Prado, P. y P. Béarez. (2004). Peces Marinos del Ecuador Continental. Corporación Simbioe; Instituto Francés de estudios Andinos, IFEA; NAZCA, Instituto de Investigaciones marinas. Vol. I (132 Pp) y II (400 Pp).
- Kauffman, J.B. & Donato, D. (2011). Protocols for the measurement, monitoring and reporting of structure, biomass and carbon stocks in mangrove forests. Bogor, Indonesia: Center for International Forestry Research (CIFOR).
- Kennedy, H., J. Beggins, C. M. Duarte, J. W. Fourqurean, M. Holmer, N. Marbà and J. J. Middelburg. 2010. Seagrass sediments as a global carbon sink: isotopic constraints. *Glob. Biogeochem. Cycles* 24:1–8.
- King, S.E. & Lester, J.N. (1995). The value of salt marsh as a sea defence. *Marine Pollution Bulletin*, 30, 180–189.
- Landry, C. L. (2013). Pollinator-mediated competition between two co-flowering Neotropical mangrove species, *Avicennia germinans* (Avicenniaceae) and *Laguncularia racemosa* (Combretaceae). *Annals of Botany*, 111(2), 207–214.
- Lazarich- Gener, R. (2009). Estudio de mercado de la concha negra (*Anadara similis* y *Anadara tuberculosa*) en Nicaragua. Comercialización con garantía de inocuidad. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/35144844.pdf>
- Lemus-Jiménez, L. J., & Ramírez, N. (2003). Polinización y polinizadores en la vegetación de la planicie costera de Paraguaná, estado Falcón,

- Venezuela. *Acta Científica Venezolana*, 54(2), 97-114.
- Loomis, M.J. & Craft, C.B. (2010). Carbon sequestration and nutrient (nitrogen, phosphorus) accumulation in river-dominated tidal marshes, Georgia, USA. *Soil Science Society of America Journal*, 74, 1028-1036.
- López, L. H. B., Vera, R. J. C., & Galarza, B. I. S. (2020). Factores amenazantes del desarrollo sostenible de peces pelágicos en Ecuador desde una óptica gerencial. *Dominio de las Ciencias*, 6(1), 583-600.
- López-Martínez, J., Herrera-Valdivia, E., Rodríguez-Romero, J. y HernándezVázquez, S. (2012). Efectos ecológicos de la pesca de arrastre de camarón en el Golfo de California. Estado del arte del desarrollo tecnológico de las artes de pesca. *Centro de Investigaciones Biológicas del Noreste, S.C.* 36
- Lovelock, C.E., Ruess, R.W. & Feller, I.C. (2011). CO2 efflux from cleared mangrove peat. *PloS one*, 6, e21279.
- Luz, C. F. P. D., & Barth, O. M. (2012). Pollen analysis of honey and beebread derived from Brazilian mangroves. *Brazilian Journal of Botany*, 35, 79-85.
- MAE (Ministerio del Ambiente del Ecuador); FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, IT). 2014. Árboles y arbustos de los Manglares del Ecuador. Quito. 48p.
- Marroquín, N., & Cruz, S. M (2016). Actividad biológica y caracterización química de los extractos de las hojas y corteza de *Rhizophora mangle* L. *Ciencia, Tecnología y Salud*, 55.
- Marshall, A. J., & Williams, W. D. (1985). *Zoología. Invertebrados* (Vol. 1). Editorial Reverté.
- Mazda, Y., Magi, M., Kogo, M. & Hong, P.N. (1997a) Mangroves as a coastal protection from waves in the Tong King delta, Vietnam. *Mangroves and Salt Marshes*, 1, 127-135.
- Mcleod, E., G.L. Chmura, S. Bouillon, R. Salm, M. Bjo`rk, C.M. Duarte, C.E. Lovelock, W.H. Schlesinger, et al. 2011. A blueprint for blue carbon: Toward an improved understanding of the role of vegetated coastal habitats in sequestering CO2. *Frontiers in Ecology and the Environment* 9: 552-560.
- Mejía Quiñones, L.M., Molina Jiménez, M.P., Sanjuan Muñoz, A., Grijalba Bendeck, M., Niño Martínez, L.M. (2014). Bosque de manglar, un ecosistema que debemos cuidar. *Universidad Jorge Tadeo Lozano, Instituto Colombiano de Desarrollo Rural. Cartagena D. T.* 27p.
- Mendoza Aviles, H. E., Aranda de la Torre, K. G., & Romero Aguirre, C. O. (2019). Analysis of commercialization channels that influence in the catch of the red crab (*Ucides occidentalis*) of the "6 de julio" crabbers association in the Gulf of Guayaquil. *Revista Universidad y Sociedad*, 11(1), 93-100.
- Middelburg, J. J., J. Nieuwenhuize, R. K. Lubberts & O. van de Plassche (1997). Organic carbon isotope systematics of coastal marshes. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 45: 681-687.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador (2013). Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito. Pp. 232.
- Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica del Ecuador & Aves y Conservación -BirdLife (2021). Plan de Acción para la Conservación de las Aves Playeras Migratorias 2021-2031. Quito - Ecuador
- Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca (14 de enero de 2021). ACUERDO Nro. MPCEIP-SRP-2021-0016-A. Periodo de "Veda de Reproducción" para el Cangrejo Rojo de Manglar (*Ucides occidentalis* Ortman). Acesoado el 17 de octubre de 2022 en: <https://srp.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/2021/07/ACUERDO-MPCEIP-SRP-2021-0016-A-VEDA-REPRODUCCION-CANGREJO-ROJO-2021.pdf>
- Mirera, D. O., Kairo, J. G., Kimani, E. N., & Waweru, F. K. (2010). A comparison between fish assemblages in mangrove forests and on intertidal flats at Ungwana Bay, Kenya. *African Journal of Aquatic Science*, 35(2), 165-171.
- Mitra, A. (2020). Ecosystem Services of Mangroves: An Overview. In: *Mangrove Forests in India*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-20595-9_1
- Mittermeier, R.A., P. Robles-Gil y Mittermeier, C.G. (Eds.) (1997). Megadiversidad. Los Países Biológicamente más Ricos del Planeta. CEMEX, Agrupación Sierra Madre y Conservación Internacional. México D.F., México.
- Morocho, R.; González, I.; Ferreira, T.O.; Otero, X.L. Mangrove Forests in Ecuador: A Two-Decade Analysis. *Forests* 2022, 13, 656. <https://doi.org/10.3390/f13050656>
- Nagelkerken, I., Kleijnen, S., Klop, T., Van den Brand, R.A.C.J., Cocheret de la Miriniere, E. y Van der Velde G. 2001. Dependence of Caribbean reef fishes on mangroves and seagrass beds as nursery habitats: A comparison of fish fauna between bays with and without mangroves/seagrass beds. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 202: 175-192 pp.
- Nagelkerken, I., C.M. Roberts, G. van der Velde, M. Dorenbosch, M.C. van Riel, E. Cocheret de la Moniriène y P.H. Nienhuis. 2002. How important are mangroves and seagrass beds for coral-reef fish? The nursery hypothesis tested on an island scale. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 244: 299-305.
- Niño, L.(2016). Ecosistema de Manglar, Observatorio Ambiental de Cartagena de India, Revisado el 07 de octubre 2022 en: <https://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2016/09/ECOSISTEMA-DE-MANGLAR-septiembre-1-de-2016-2-.pdf>
- Ocampo-Thomason, P. Mangroves, People and Cockles: Impacts of the shrimpfarming industry on mangrove communities in Esmeraldas province, Ecuador. 140-153p. En: Hoanh, C.T., Tuong, T.P., Gowing, J.W. y B. Hardy (eds.). 2006. Environment and livelihoods in tropical coastal zones. CAB Internacional, Oxon, U.K., 2006. 309 pp.
- Odum, W. E. & E. J. Heald, 1975. The detritus-based food web of an estuarine mangrove community. In Cronin, L. E. (ed.) *Estuarine Research*, Volume I. Academic Press, New York: 265-286.
- Ortiz, D. A. y Rodríguez-Guerra, A. 2020. *Crocodylus acutus* En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2021. Reptiles del Ecuador. Version 2021.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Accedido Jueves, 31 de Marzo de 2022 <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Crocodylus%20acutus>
- Ouyang, X., & Guo, F. (2016). Paradigms of mangroves in treatment of anthropogenic wastewater pollution. *Science of the Total Environment*, 544, 971-979.
- Pacherres-Nolivos, S. L. (2018). El turismo comunitario: alternativa económica en habitantes de la reserva ecológica manglares Cayapas-Mataje. *Polo del Conocimiento*, 3(1 Mon), 4-12.
- Padilla, F. & Cuesta, A. (2003). *Zoología aplicada*. España: Editorial Díaz de Santos.
- Peña Mosquera, H. V. (2021). Análisis del grado de dependencia de la población respecto a los servicios ecosistémicos producidos por los Manglares del Refugio de Vida Silvestre Estuario Río Muisne (Doctoral dissertation, Ecuador-PUCESE-Escuela de Gestión Ambiental).
- Pontificia Universidad Católica del Ecuador. (2021). Base de datos de la colección de invertebrados del Museo de Zoología QCAZ. Versión 2021.0. Disponible en <<https://bioweb.bio/portal/>> Consulta: 31 de enero 2021.
- Prado, M. (2009). La pesquería de peces pelágicos pequeños en Ecuador durante 2008. *Boletín Científico y Técnico* (2009), 20 (4): 1-25
- Prado-Carpio, E., Martínez-Soto, M.E., Morris-Díaz, A., Castro-Armijos, A., Rentería-Minuche, P., Coronel-Reyes, J., y Rodríguez Monroy, C. (2020). Importancia de la producción de la concha prieta (*Anadara tuberculosa*) en las costas ecuatorianas. *Revista Espam Ciencia* 11(1), 34-46. ISSN: 1390-8103.
- Prado-Carpio, E., Echeverría-Espinoza, E., Olivo-Garrido, M. L., Martínez-Soto, M. E., & Rodríguez-Monroy, C. (2021). Agronegocio: cadena de valor de *Anadara tuberculosa* (concha prieta) en Ecuador. *Revista ESPACIOS*, 42(22).

- Primack, R. 1995. A primer of conservation biology . Sinauer- Sunderland. USA, 277 pp.
- Ramos, E. (2018). Ficha Pesquera 001. Especie capturada en área de manglar. Concha Prieta, *Anadara tuberculosa* (G.B. Sowerby I, 1833). Investigación de los Recursos Bioacuáticos y su Ambiente. Unidad de los Recursos Bentónicos Demersales y Agua Dulce/Embalses. Programa Concha-Cangrejo. Instituto Público de Investigación, Acuicultura y Pesca.
- Rasquinha, D. N., & Mishra, D. R. (2021). Impact of wood harvesting on mangrove forest structure, composition and biomass dynamics in India. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 248, 106974.
- Ray, R., Ganguly, D., Chowdhury, C., Dey, M., Das, S., Dutta, M. et al. (2011). Carbon sequestration and annual increase of carbon stock in a mangrove forest. *Atmospheric Environment*, 45, 5016–5024.
- Reef, R., Feller, I. C., & Lovelock, C. E. (2010). Nutrition of mangroves. *Tree physiology*, 30(9), 1148-1160.
- Regalado, Ada I.; Sánchez, Luz M.; Mancebo, Betty. (2016). *Rhizophora mangle* L. (mangle rojo): Una especie con potencialidades de uso terapéutico *Journal of Pharmacy & Pharmacognosy Research*. Vol. 4, Núm. 1, pp. 1-17. Asociación de Académicos de Ciencias Farmacéuticas de Antofagasta Antofagasta, Chile
- Reyes, J., Godoy, A., & Casler, C. (1999). Invertebrados bentónicos del bosque de manglar de la ciénaga de Los Olivitos, Venezuela. *Bol. Centro Invest. Biol*, 33(3), 227-241.
- Red Hemisférica de Reservas de Aves Playeras. 2009. Proyecto de Recuperación de Aves Playeras en el Noroeste de México. Centro para la Ciencia de la Conservación Manomet, The Nature Conservancy, Servicio Forestal de los Estados Unidos - Programa Internacional, Pronatura Noroeste y Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE).
- Remsen, J. V., Jr., J. I. Areta, E. Bonaccorso, S. Claramunt, A. Jaramillo, D. F. Lane, J. F. Pacheco, M. B. Robbins, F. G. Stiles, and K. J. Zimmer. Versión (2022). A classification of the bird species of South America. *American Ornithological Society*. <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm> (Accesado el 13 de octubre de 2022)
- Robertson, A.I. & Daniel, P.A. (1989). Decomposition and the annual flux of detritus from fallen timber in tropical mangrove forests. *Limnology and Oceanography*, 34, 640–646.
- Rodriguez Crespo, C., de la Caridad, G., Chiriboga Calderon, F. G., & Lojan Feijoo, A. C. (2016). Ecuadorian shrimp farms: an environmental controversy. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(3), 151-156.
- Rog, S.M., Clarke, R.H. and Cook, C.N. (2017), More than marine: revealing the critical importance of mangrove ecosystems for terrestrial vertebrates. *Diversity Distrib.*, 23: 221-230. <https://doi.org/10.1111/ddi.12514>
- Ron, S. R., Merino-Viteri, A. Ortiz, D. A. 2021. Anfibios del Ecuador. Versión 2021.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. < <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb>>, fecha de acceso 3 de enero, 2021.
- Romero, N. Neoliberalism and shrimp industry in Ecuador. In *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, FLACSO; Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales FLACSO Ecuador: Quito, Ecuador, 2014; pp. 55–78.
- Salini JP, Blaber SJM, Brewer DT (1990) Diets of piscivorous fishes in a tropical Australian estuary, with special reference to predation on penaeid prawns. *Mar Biol* 105: 363-374
- Schlesinger, W.H. & Lichter, J. (2001). Limited carbon storage in soil and litter of experimental forest plots under increased atmospheric CO₂. *Nature*, 411, 466–469
- Secretaría de la Convención de Ramsar, 2006. Manual de la Convención de Ramsar: Guía a la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971), 4a. edición. Secretaría de la Convención de Ramsar, Gland (Suiza).
- Sheaves M, Molony B. 2000. Short-circuit in the mangrove food chain. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 199: 97–109
- Shervette, V. R., Aguirre, W. E., Blacio, E., Cevallos, R., Gonzalez, M., Pozo, F., & Gelwick, F. (2007). Fish communities of a disturbed mangrove wetland and an adjacent tidal river in Palmar, Ecuador. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 72(1-2), 115-128.
- Silva, J. F., and R. Herz, 1987: Estudo de microclimas em ambientes de manguezais na região do complexo estuarino-lagunar de Cananéia. *Proc. Simpósio sobre Ecossistemas da Costa sul e Sudeste Brasileira, Cananéia, Brazil, Academia de Ciências do Estado de São Paulo*, 127–131.
- Smith M. T., & J.T. Addison. 2003. Methods for stock assessment of crustacean fisheries. *Fisheries Research* 65: 231–256. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2003.09.017>
- Spalding M, McIvor A, Tonneijck FH, Tol S and van Eijk P (2014) Mangroves for coastal defence. Guidelines for coastal managers & policy makers. Published by Wetlands International and The Nature Conservancy. 42 p
- Solano F., L. Flores & W. Ruiz. 2010. Capturas de Cangrejo Rojo durante el 2009 en los Puertos de la Provincia de Guayas y El Oro, Ecuador. *Boletín Científico y Técnico (Instituto Nacional de Pesca, Ecuador)* 20(8): 1–15. <http://hdl.handle.net/1834/4793>
- Solano F., W. Ruiz, T. Villegas & L. Flores. 2012. La pesquería del cangrejo rojo (*Ucides occidentalis*) en puertos de la Provincia de El Oro en Ecuador en el 2011. *Boletín Científico y Técnico (Instituto Nacional de Pesca, Ecuador)* 22(3): 17–27
- Solis, M. A. (1961). Los Manglares del Ecuador. *Revista Geográfica*, 28(54), 69–88. <http://www.jstor.org/stable/40996589>
- Tavera, H. A., Renteria, E., Vieira, C., & García, C. (2012). Caracterización y manejo integral de los bosques de mangles del Golfo de Tribugá, municipio de Nuquí, Chocó-Colombia. Bogotá: WWF, Fundación MarViva, Patrimonio Natural y Parques Nacionales.
- Thorbjarnarson, J. B., Mazzotti, F., Sanderson, E., Buitrago, F., Lazcano, M., Minkowski, K., Muñiz, M., Ponce, P., Sigler, L., Soberon, R., Trelancia, A. M., Velasco, A. (2006). Regional habitat conservation priorities for the American crocodile. *Biological Conservation* 128:25-36.
- Thorbjarnarson, J. B. 2010. American crocodile *Crocodylus acutus*. En: *Crocodiles. Status survey and conservation action plan*. Third edition. S. C. Manolis y C. Stevenson (eds). Crocodile Specialist Group: Darwin, Gland, Switzerland, 46-53 pp.
- Tirira, D. (Ed.). (2001). Libro rojo de los mamíferos del Ecuador. SIMBIOE/EcoCiencia/ Ministerio del Ambiente/UICN. Serie Libros Rojos del Ecuador, Tomo 1. Publicación Especial sobre los Mamíferos del Ecuador 4. Quito.
- Torres-Carvajal O, Pazmiño-Otamendi G, Salazar-Valenzuela D. 2019. Reptiles of Ecuador: a resource-rich portal, with a dynamic checklist and photographic guides. *Amphibian & Reptile Conservation* 13(1): [General Section]: 209–229 (e178)
- Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. 2022. Reptiles del Ecuador. Versión 2022.1. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <<https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb>>, fecha de acceso 06 de octubre, 2022.
- Tse P., T.H.M. Nip y C.K. Wong. 2008. Nursery function of mangrove: A comparison with mudflat in terms of fish species composition and fish diet. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 80:235-242.
- Twilley, R. R., Pozo, M., Garcia, V. H., Rivera-Monroy, V. H., Zambrano, R., & Boderó, A. (1997). Litter dynamics in riverine mangrove forests in the Guayas River estuary, Ecuador. *Oecologia*, 111(1), 109-122.
- IUCN Red List (2022a). Tabla 1. Numbers of threatened species by major groups of organisms (1996–2022). Accesado el 13 de octubre de 2022 en: <https://www.iucnredlist.org/resources/summary-statistics>
- IUCN Red List (2022b). Tabla 3. number of species in each IUCN Red List Category by kingdom and class. Accesado el 14 de octubre de 2022 en: <https://www.iucnredlist.org/resources/summary-statistics>

Vallejo, A. F. y Boada C 2021. *Alouatta palliata* En: Brito, J., Camacho, M. A., Romero, V. Vallejo, A. F. (eds). Mamíferos del Ecuador. Version 2018.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Alouatta%20palliata>, acceso Viernes, 15 de Abril de 2022.

Viceministerio de Acuicultura y Pesca de Ecuador. 2021. Plan de Acción Nacional para el Manejo y la Conservación del Cangrejo Rojo (*Ucides occidentalis*). Proyecto Iniciativa Pesquerías Costeras. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y Conservación Internacional Ecuador. Manta, Ecuador.

Vidamo, J., Doebley, J., Villarreal, M., Barlow, M., Musen, C. (2014). Clasificación de las Aves. Accesado el 17 de octubre de 2022 en <https://www.ck12.org/book/ck-12-conceptos-biolog%C3%ADa/section/12.21/>

Whelan, C. J., Wenny, D. G., & Marquis, R. J. (2008). Ecosystem services provided by birds. *Annals of the New York academy of sciences*, 1134(1), 25-60.
Withers, P., Cooper, C., Maloney, S., Bozinovic, F., & Cruz-Neto, A. (2016). Introduction to Mammals. In *Ecological and Environmental Physiology of Mammals*. Oxford University Press. Recuperado el 10 de abril 2022, de <https://oxford.universitypressscholarship.com/view/10.1093/acprof:oso/9780199642717.001.0001/acprof-9780199642717-chapter-1>.

Wong, Y. S., Tam, N. F. Y., & Lan, C. Y. (1997). Mangrove wetlands as wastewater treatment facility: a field trial. In *Asia-Pacific conference on science and management of coastal environment* (pp. 49-59). Springer, Dordrecht.

Yáñez-Muñoz, M. H.; Bejarano-Muñoz, P; y Sánchez-Nivicela, J. C.; (2019). Anfibios y reptiles del páramo al manglar. Capítulo II. Pp 45-86. En: *Anfibios, Reptiles y Aves de la Provincia de El Oro. Una guía para la identificación de especies del Páramo al Manglar. Segunda Edición. Publicación Miscelánea N° 11. Serie de Publicaciones GADPEO - INABIO. Quito-Ecuador.*

Yu, O. & Chmura, G. (2009). Soil carbon may be maintained under grazing in a St Lawrence Estuary tidal marsh. *Environmental Conservation*, 36, 312-320.

Zambrano, R., & Meiners, C. (2018). Notes on taxonomy, biology and fishery of *Ucides occidentalis* (Brachyura: Ocypodidae) with emphasis in the Gulf of Guayaquil, Ecuador.

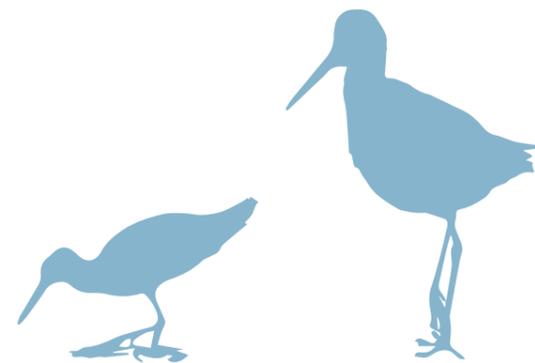
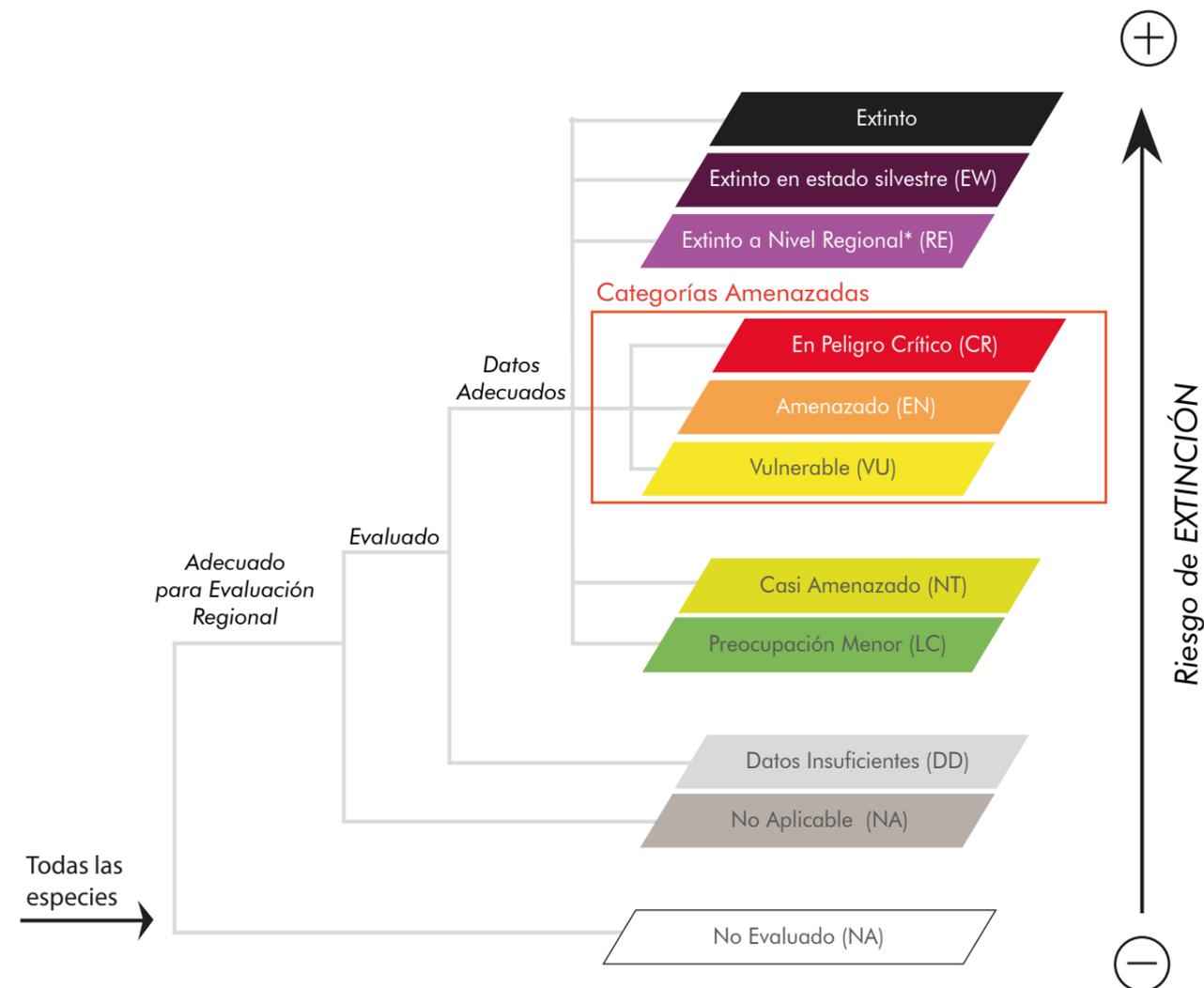


Foto: Raúl Andrade

Anexo 1

Escala de categorización de la UICN

En la sección de fauna de la guía consta el estado de conservación de las especies descritas. Esta clasificación es tomada de La Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). La lista es una poderosa herramienta para informar y catalizar acciones para conservación de biodiversidad y cambios de políticas, que son críticos para proteger los recursos naturales que necesitamos para sobrevivir. Provee información acerca de distribución, tamaño poblacional, hábitat y ecología, uso y/o tráfico, amenazas, y acciones de conservación que ayudarán a brindar información para decisiones de conservación necesarias.



Extinto (EX): cuando no queda duda alguna que el último individuo ha muerto.



Extinto en Estado Silvestre (EW): cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautiverio o como población (o poblaciones).



Extinto a nivel Regional (RE): cuando no hay una duda de que el último individuo capaz de reproducirse en la región ha muerto o desaparecido de la naturaleza en la región.



En Peligro Crítico (CR): cuando enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en el futuro inmediato.



En Peligro (EN): cuando no estando "En peligro crítico", enfrenta un alto riesgo de extinción o deterioro poblacional en estado silvestre en el futuro cercano.



Vulnerable (VU): cuando la mejor evidencia disponible indica que enfrenta un moderado riesgo de extinción o deterioro poblacional a mediano plazo.



Casi Amenazado (NT): Taxones que no pueden ser calificados como Dependientes de la Conservación, pero que se aproximan a ser calificados como Vulnerables.



Preocupación Menor (LC): Taxones que no califican para Dependiente de la Conservación o Casi Amenazado.



Datos Insuficientes (DD): cuando la información es inadecuada para hacer una evaluación,



No aplicable (NA): los taxones que no reúnen las condiciones para ser evaluados a nivel regional (mayormente taxones introducidos y errantes).



No Evaluado (NE): cuando todavía no ha sido evaluado en relación a estos criterios.

GUÍA DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL MANGLAR Y CONSERVACIÓN DE AVES PLAYERAS MIGRATORIAS



**AVES Y
CONSERVACIÓN**

BIRDLIFE EN ECUADOR

Nuno de Valderrama y Mariana de Jesús,
Museo Arqueológico Rumipamba
Quito - Ecuador



Aves y Conservación



AvesyConservación



Aves Conservación

www.avesconservacion.org