

Carlos Guillermo Barreto Reyes  
Carlos Augusto Borda Rodríguez  
Francisco de Paula Gutiérrez Bonilla

# GESTIÓN SOSTENIBLE



## DE RECURSOS PESQUEROS COLOMBIANOS



Gutiérrez Bonilla, Francisco de Paula

Gestión sostenible de recursos pesqueros colombianos / Francisco de Paula Gutiérrez Bonilla, Carlos Guillermo Barreto Reyes, Carlos Augusto Borda Rodríguez. - Bogotá: Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, 2025.

352 páginas : ilustraciones, tablas, mapas, gráficos ; 17 x 24 cm.

ISBN digital 978-958-725-375-7

1. Ecosistemas acuáticos. 2. Pesca - Colombia. 3. Recursos pesqueros en Colombia. 4. Acuicultura. 5. Calidad del agua – Colombia. I. Barreto Reyes, Carlos Guillermo, autor. II. Borda Rodríguez, Carlos Augusto, autor. III. Tít.

CDD 639.2

---

### **Gestión sostenible de recursos pesqueros colombianos**

© Carlos Guillermo Barreto Reyes, Carlos Augusto Borda Rodríguez, Francisco de Paula Gutiérrez Bonilla, autores, 2025

© Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano  
Carrera 4 n.º 22-61 Bogotá, D.C., Colombia  
[www.utadeo.edu.co/es/editorial](http://www.utadeo.edu.co/es/editorial) – 601 2427030

Hecho el depósito legal que establece la ley  
ISBN digital: 978-958-725-375-7  
DOI: <https://doi.org/10.21789/9789587253757>  
Primera edición, 2025

**Diseño editorial:** Santiago Mojica Talero

**Diseño de cubierta:** Sylvana Blanco Estrada

**Fotografía de cubierta:** Pescadores en una playa con barcas de pesca y redes en Colombia, Adobe Stock 271735460 de Gato

**Diagramación:** Sylvana Blanco Estrada

**Corrector de estilo:** Andrés Martín Londoño

**Tipografías:** Avante de Piedra Tijera Papel en cubierta y Source Sans Pro en internas

### **EQUIPO EDITORIAL UTADEO**

Marco Giraldo Barreto, **Jefe editorial**; Susan Heilbron Luna y Sylvana Blanco Estrada, **Diseño editorial**; Juan Carlos García Sáenz, **Coordinación revistas científicas**; Sandra Guzmán, **Distribución y ventas**; Lorena Galindo Guerrero, **Asistente administrativa**

En nombre de la Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano le agradecemos a usted, el lector de esta obra, por apoyar el trabajo de todas las personas que hacen posible que el conocimiento llegue a sus manos al adquirir este texto de manera legal, así como el interés por el conocimiento que producen nuestros investigadores, y el apoyo que pueda darnos para que éste tenga un mayor alcance.

Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano i Vigilada Mineducación. Reconocimiento de personería jurídica: Resolución No. 2613 del 14 de agosto de 1959, Minjusticia. Acreditación institucional de alta calidad, 6 años: Resolución 007576 del 20 de mayo de 2024, Mineducación.

Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin autorización de la universidad.

Impreso en Colombia - *Printed in Colombia*

# Gestión sostenible de recursos pesqueros colombianos

Carlos Guillermo Barreto Reyes,  
Carlos Augusto Borda Rodríguez  
Francisco de Paula Gutiérrez Bonilla



# Contenido

Introducción	9
--------------	---

## 1. Aspectos metodológicos y generales de la investigación

La metodología.....	14
Los ecosistemas acuáticos y la actividad pesquera a nivel mundial .....	17

## 2. Los recursos acuáticos, los recursos pesqueros y el agua en Colombia

La pesca en Colombia .....	26
El estado inicial del conocimiento pesquero .....	27
La institucionalidad pesquera y su marco legal.....	28
Los instrumentos de política y los recursos acuáticos y pesqueros .....	32
La información en materia de recursos acuáticos y pesqueros .....	33
El recurso agua .....	35
La situación mundial de los ecosistemas acuáticos.....	37
El recurso agua en Colombia .....	39

## 3. Los ecosistemas acuáticos y el medio ambiente

La visión general sobre la calidad del agua en Colombia .....	42
Los impactos ambientales sobre las cuencas continentales de Colombia .....	47
La salud de los ecosistemas marino-costeros e insulares de Colombia .....	54

## 4. Las pesquerías continentales

La actividad pesquera y los ambientes acuáticos continentales.....	61
Generalidades .....	64

El Río Grande de La Magdalena (RGDLM) .....	64
La cuenca del Río Grande de La Magdalena (CRGDLM) .....	65
La cuenca del río Cauca .....	66
La cuenca del río Atrato .....	66
La vertiente del Pacífico .....	68
Las cuencas de los ríos Sinú, San Jorge y Canalete .....	70
La cuenca del río Orinoco .....	71
La cuenca del Amazonas .....	72
La riqueza íctica y los recursos pesqueros .....	74
La cuenca del Río Grande de La Magdalena-Cauca .....	74
La cuenca del río Atrato .....	75
La vertiente del Pacífico .....	75
Las cuencas de los ríos Sinú, San Jorge y Canalete .....	76
La cuenca del río Orinoco .....	76
La cuenca del Amazonas .....	77
El potencial de los recursos pesqueros .....	79
La cuenca del Río Grande de La Magdalena-Cauca .....	79
La cuenca del río Atrato y la vertiente del Pacífico .....	80
Las cuencas de los ríos Sinú, San Jorge y Canalete .....	80
La cuenca del río Orinoco .....	81
La cuenca del Amazonas .....	81
La producción pesquera .....	82
La cuenca del Río Grande de La Magdalena y Cauca .....	82
La cuenca del río Atrato .....	84
Las cuencas de los ríos Sinú, San Jorge y Canalete .....	86
La cuenca del Orinoco, captura por unidad de esfuerzo (CPUE) .....	88
La cuenca del Amazonas .....	91
El número de pescadores y la flota pesquera .....	92
La comercialización .....	94
El modelado de las poblaciones pesqueras .....	96
Pesquerías de bagre rayado [ <i>Pseudoplatystoma magdaleniatum</i> , Buitrago-Suárez & Burr, 2007]. .....	96
Pesquerías de bocachico [ <i>Prochilodus magdalenae</i> , Steindachner, 1879] .....	107
Pesquerías del coporo [ <i>Prochilodus mariae</i> , Eigenmann, 1922] .....	118

## 5. Las pesquerías en el mar Caribe

Las generalidades de la cuenca del Caribe .....	132
---	-----

La riqueza íctica y los recursos pesqueros .....	132
El potencial de los recursos pesqueros .....	133
La producción pesquera .....	134
El número de pescadores y la flota pesquera .....	135
Los artes y los métodos de pesca .....	135
La comercialización .....	136
El modelado de las poblaciones pesqueras .....	137
Pesquerías del pargo chino [ <i>Lutjanus synagris</i> , Linnaeus, 1758] .....	137
Pesquerías del róbalo [ <i>Centropomus undecimalis</i> , Bloch, 1792] .....	153
Pesquerías de la sierra [ <i>Scomberomorus cavalla</i> , Cubier, 1829] .....	168

## 6. Caribe insular: departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina

Pesquerías de la langosta [ <i>Panulirus argus</i> , Latreille, 1804] .....	184
Análisis de los datos biológicos de las pesquerías .....	184
Análisis de los datos de dinámica de poblaciones .....	185
Los modelos <i>CMSY</i> y <i>BSM</i> para el análisis de las pesquerías .....	185
Conclusiones .....	189

## 7. Las pesquerías en el océano Pacífico

La cuenca del Pacífico .....	193
La riqueza íctica y los recursos pesqueros .....	194
El potencial de los recursos pesqueros .....	195
La producción pesquera .....	197
El número de pescadores y la flota pesquera .....	199
Las artes y los métodos de pesca .....	201
La comercialización .....	202
El modelado de las poblaciones pesqueras .....	203
Pesquerías del jurel común [ <i>Caranx caninus</i> , Gunther, 1867] .....	203
Pesquerías de berrugate [ <i>Lobotes pacificus</i> , Gilbert, 1898] .....	212
Pesquerías del pargo rojo [ <i>Lutjanus peru</i> , Nichols & Murphy, 1922] .....	228
Pesquerías del camarón blanco [ <i>Litopenaeus occidentalis</i> , Streets, 1871] .....	240
Pesquerías de la piangua [ <i>Anadara tuberculosa</i> , Sowerby, 1833] .....	255



## 8. Las pesquerías de peces ornamentales

Pesquerías del cardenal [ <i>Paracheiroidon axelrodi</i> , Schultz, 1956].....	271
Conclusiones .....	273
Pesquerías de la coridora [ <i>Corydoras axelrodi</i> , Rösse, 1962].....	275
Conclusiones .....	279
Pesquerías del altum [ <i>Pterophyllum altum</i> , Pellegrin, 1903] .....	280
Modelos <i>CMSY</i> y <i>BSM</i> para el análisis de las pesquerías.....	280
Conclusiones .....	282

## 9. La acuicultura

Áreas potenciales para la acuicultura .....	288
La institucionalidad y la normas .....	289
Antecedentes nacionales .....	291
Producción acuícola .....	299
Sistemas actuales de producción .....	301
Camaronicultura .....	301
Sistemas de producción en aguas dulces.....	304

## 10. Conclusiones 311

## Referencias 317

## Autores 350

# Introducción

Durante mucho tiempo, la sociedad tuvo la concepción de que los recursos naturales eran infinitos; dada la vastedad de los sistemas acuáticos continentales, marino-costeros y oceánicos, los administradores tardaron en plantear –con bases científicas– unos límites al aprovechamiento de los recursos acuáticos y gestionar debidamente actividades como la acuicultura. Por ello, en 1995 se estableció el Código de Conducta para la Pesca Responsable (CCPR) con principios, objetivos y elementos básicos para que los Estados abordaran a nivel mundial y de manera responsable la conservación y ordenación de la pesca y la acuicultura.

No obstante, su implementación ha sido precaria. Las estadísticas pesqueras evidenciaban el sobreaprovechamiento y la irregular gestión. Desde 1950, en mares y océanos se han extraído casi 6000 millones de toneladas entre peces e invertebrados. La captura anual aumentó drásticamente de 28 millones de toneladas en 1950 a 112 millones de toneladas en 2014. Dichas cifras son la reconstrucción de datos posteriores a 1950 en las 273 zonas económicas exclusivas de 217 países y territorios marítimos de todo el mundo, en el que más del 55% del área oceánica está cubierta por la pesca industrial. A las anteriores deben sumarse las capturas no reportadas, y los organismos –invertebrados y peces– muertos devueltos al mar antes de desembarcar –los llamados *descartes*–, que constituyen entre un 10 % y un 20 % de la captura reconstruida hasta el año 2000 y menos del 10 % en adelante, con impactos ecológicos muy altos.

Lo anterior justifica el porqué, desde su pico en 1996 de 130 millones de toneladas, las capturas han ido disminuyendo en promedio 1,2 millones de toneladas por año. Esta disminución dio paso al auge de la acuicultura, cuya producción en el 2016, incluidas las plantas acuáticas, ascendió a 110,2 millones de toneladas, con un valor de primera venta de USD 243.500 millones, lo que ha desencadenado un impresionante crecimiento en el suministro de pescado para consumo humano, al proporcionar el 7 % en 1974, hasta llegar a los 20,2 kg en el 2022. Según la FAO, se espera un incremento del 15 % del consumo de alimentos acuícolas, a fin de suministrar una media de 21,4 kg per cápita en 2030.

Respecto a la sostenibilidad de las poblaciones de peces, los diagnósticos de la IPBES y la FAO establecen que el 33 % de las poblaciones de peces marinos se capturan insosteniblemente, mientras que las especies de agua dulce se han disminuido en promedio un

76 %, entre 1970 y 2010; un tercio de las especies de peces de agua dulce se enfrentan a la extinción. Las poblaciones de peces migratorios de agua dulce han caído en un 76 % desde 1970 y las grandes especies como los bagres un catastrófico 94 %, a lo que debe agregarse la pérdida o deterioro del 30 % de los ecosistemas de agua dulce del mundo, llegando a casi el doble de la reducción de la biodiversidad terrestre y marina. Esta disminución fue aún más marcada en la región Neotropical, cuyo el promedio de reducción poblacional fue del 83 %. Los ecosistemas de agua dulce contribuyen a 75 indicadores de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, y se estima que entregan USD\$ 4000 millones anuales en servicios que soportan los medios de vida; su situación es una alarma para la seguridad alimentaria a nivel global y genera problemas socioeconómicos, ya que estos ecosistemas poseen un valor incalculable como fuente primaria de proteína y nutrientes para 200 millones de personas alrededor del planeta. Sin embargo, continúan siendo subvalorados y *olvidados por los donantes y tomadores de decisiones*.

En cuanto a la recuperación de las poblaciones de peces marinos afectadas por la pesca excesiva, la producción podría incrementarse en 16,5 millones de toneladas y aumentar su contribución a la seguridad alimentaria, la nutrición, el crecimiento económico y el bienestar de los asentamientos humanos en litorales y riberas que albergan entre 450 y 500 millones de personas. Vale recordar que el 75% de la población mundial está a menos de 200 km de la costa, y los ingresos y alimentos para unas 3500 millones de personas provienen de la pesca hasta en un 90 %.

Según la FAO, la producción pesquera y acuícola mundial alcanzó un récord de 214 millones de toneladas en 2020, con un valor total de 281 500 millones de USD, lo que significó un descenso del 4,0% en comparación con la media de los tres años anteriores. Los animales acuáticos aportaron 178 millones de toneladas y las algas 36 millones, siendo el auge de la acuicultura el principal soporte, aportando el cultivo en aguas continentales 54,4 millones de toneladas, y 68,1 la acuicultura marino-costera, con un valor de 264 800 millones de USD. La contribución de la acuicultura a la producción mundial de animales acuáticos alcanzó un récord del 49,2 %, un total de 122,6 millones de toneladas.

En términos socioeconómicos, unos 58,5 millones de personas trabajaban en el sector primario. El comercio internacional de productos pesqueros y acuícolas generó en torno a 151 000 millones de USD en 2020, cifra inferior al récord histórico de 165 000 millones de USD registrado en 2018.

Históricamente, los recursos marino-costeros y oceánicos han tenido preponderancia en cuanto a su manejo y ordenación. De ahí, su inclusión en los Objetivos de Desarrollo Sostenible con el objetivo 14, en el que se aborda la conservación y el uso sostenible de los océanos, dando lugar a un verdadero auge de las iniciativas mundiales «azules». Otros ODS en los que se incluyen son el de Agua limpia y saneamiento, el de Producción y consumo responsables, el correspondiente a la Acción por el clima y, finalmente, el de Ecosistemas

terrestres. Se suma a lo anterior la llamada *Década de los Océanos 2020-2030*, entre cuyas metas se encuentran océanos limpios, sanos y resilientes, productivos, predecibles, seguros, e inspiradores y estimulantes para así lograr el «océano que queremos».

Respecto a Colombia, el sector pesquero representa una fuente económica importante para las regiones costeras y rurales, que dependen de manera directa o indirecta de la pesca artesanal para su sustento y seguridad alimentaria. De acuerdo con documentos oficiales, se registran cerca de 150 000 pescadores artesanales y 423 135 empleos directos e indirectos en todas las actividades cubiertas por el sector.

La producción pesquera nacional estimada en el 2022 fueron 113,183 toneladas discriminadas en 62,515 toneladas de pesca artesanal (55 %) y 50,668 toneladas correspondientes a la pesca industrial (44,8 %). La producción acuícola en el año 2021 fue de 300 162 toneladas, junto con cerca de 25 millones de unidades de peces ornamentales destinados a la exportación y al mercado nacional.

El análisis de los recursos pesqueros que son objeto de aprovechamiento se llevó a cabo con el modelo *LBB* (Estimación de biomasa bayesiana con longitudes) y el modelo bayesiano de rendimiento de producción excedente *CMSY*. Con excepción del coporo o bocachico [*Prochilodus mariae*] de la Orinoquia, los recursos están altamente sobreaprovechados, por lo que han entrado en la fase de riesgo crítico: solo un 10% presenta probabilidad estadística de entrar en recuperación y el 80% están en riesgo de que sus poblaciones colapsen biológicamente. Con estos resultados se comprueba la hipótesis nula planteada:  $H_0$ : Los recursos pesqueros objeto de estudio de aprovechamiento en aguas continentales, marino-costeras e insulares, en Colombia están en el límite de su aprovechamiento sostenible o lo han superado.

La investigación conduce a afirmar que tanto las aguas marino-costeras e insulares como continentales presentan un deterioro alarmante en su calidad por los intervenciones antrópicas –desección de cuerpos de aguas, construcción de embalses, desvío de los cauces de agua, deforestación, vertimientos de origen doméstico e industrial–, y se evidencian índices críticos en variables como DBO, OD, pH, entre otras. Además, desde la perspectiva de seguridad alimentaria y calidad de los productos pesqueros que se consumen, estamos llegando a niveles donde estos son de alto riesgo por los procesos de bioacumulación y biomagnificación de compuestos y elementos tóxicos incorporados a las cadenas tróficas.

Hablar de pesca sostenible implica hablar de medidas para erradicar la pobreza y mejorar el nivel de desarrollo de las zonas costeras y continentales, garantizar el acceso al agua potable y a una buena salud, proporcionar una educación suficiente y garantizar la justicia de género, los derechos humanos y la democracia para los millones de personas que viven de la pesca. Estas condiciones también permitirán a las comunidades de pescadores

alcanzar acuerdos en el ámbito de la conservación y el turismo sostenible, por ejemplo, que conlleven a una mejor situación económica, social y medioambiental.

Tenemos un panorama de riqueza, pobreza y contaminación que ha persistido, que está consignado en innumerables foros y se ha rediagnosticado en documentos oficiales, pero sin mayores efectos prácticos. Sin embargo, existe un elemento bioindicador como los recursos pesqueros que se quedaron sin capacidad de respuesta ante la carga contaminante y la presión económica que sobre ellos se ejerce y, que demuestra no en la teoría, sino en la práctica, la fragilidad conceptual y relación entre economía y medioambiente. En este sentido, la sostenibilidad y el cumplimiento de los ODS, y las metas de la Década de los Océanos, para Colombia no parecen tener futuro.

# **1. Aspectos metodológicos y generales de la investigación**

## La metodología

Metodológicamente, el aporte significativo de la investigación radica en que, por primera vez en las pesquerías de Colombia, se aplica la metodología propuesta por Froese *et al.* [2018], que se soporta en un modelo de aproximación para la estimación de los stocks utilizando los datos de frecuencias de longitudes denominada «estimación de biomásas», basado en Metodología Bayesiana o de Longitudes (*LBB*, por su sigla en inglés). El modelo utiliza tasas en vez de valores absolutos. Conceptualmente, parte de la ecuación de crecimiento de von Bertalanffy [1938], tal y como lo planteó Beverton & Holt [1966]:

$$L_t = L_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}]$$

$L_t$  es la longitud a la edad  $t$ ,  $L_{\infty}$  es la longitud asintótica,  $K$  es la tasa por la cual  $L_{\infty}$  se acerca, y  $t_0$  es la edad teórica en la longitud cero. Los parámetros de crecimiento  $L_{\infty}$  y  $K$  [Froese *et al.*, 2018] se deducen de la manera tradicional [Gulland, 1966; Csirke, 1980; Gulland, 1983; Pauly, 1984; Haddon, 2011]. El modelo no estima tasas absolutas sino en la tasa de mortalidad natural  $[M]$  en relación con la tasa de crecimiento somático  $[M/K]$  y la tasa de mortalidad por pesca  $[F]$  en relación con la tasa de crecimiento somático  $[F/K]$ , con el objetivo de estimar la «mortalidad relativa media de la pesca»  $[F/M]$  y la biomasa actual relativa a la biomasa no pescada  $[B/B_0]$  [Froese *et al.*, 2018]. Para ello se parte de algunos supuestos teóricos como fijar una tasa de crecimiento somático  $M/K$  de aproximadamente 1,5 tomado como un valor de referencia para las especies con crecimiento constante que alcanzan el tamaño máximo a la edad máxima [Taylor, 1958; Jensen, 1996; Hordyk *et al.*, 2015; Froese *et al.*, 2016; Froese *et al.*, 2018].

La abundancia absoluta se calcula mediante la cantidad de individuos estimado relacionados con las variables de crecimiento y mortalidad [Froese *et al.*, 2018]:

$$\frac{N_L}{\sum N_L} = \frac{\left(\frac{L_{\infty} - L}{L_{\infty} - L_{ini}}\right)^{Z/k}}{\sum \left(\frac{L_{\infty} - L}{L_{\infty} - L_{ini}}\right)^{Z/k}}$$

Donde  $N_L$  es el número de individuos a una longitud dada;  $Z$  es la tasa instantánea de mortalidad total y  $L_{ini}$  es la longitud inicial en cada intervalo de la estimación.

Finalmente, se calcula la probabilidad de sobrevivir a una tasa de longitudes  $L/L_{\infty}$  como función de cociente de  $M/k$ .

$$P_{L/L_{\infty}} = \left(1 - \frac{L}{L_{\infty}}\right)^{M/k}$$

## 1. Aspectos metodológicos y generales de la investigación

Para estimar la longitud correspondiente a una probabilidad dada, se estima como lo establece [Froese *et al.*, 2018]:

$$L_p = \frac{\alpha L_c - \log\left(\frac{1}{p} - 1\right)}{\alpha}$$

Donde  $L_c$  es la longitud al 50 % de los individuos retenidos por artes de pesca, y  $\alpha$  define la inclinación de la ojiva de selección [Sparre & Venema, 1997].

Con estas directrices matemáticas, se calcula finalmente la curva de captura ajustada a una ecuación diferencial para estimar  $L_a$ ,  $L_c$ ,  $\alpha$ ,  $M/K$  y  $F/K$  simultáneamente [Froese *et al.*, 2018].

$$N_{L_i} = N_{L_{i-1}} S_{L_i} F \left( \frac{L_\infty - L_i}{L_\infty - L_{i-1}} \right)^{\frac{K}{k} + \frac{F}{k} S_{L_i}}$$

Donde  $N_{L_i}$  es el número de individuos en la clase de longitud  $L_i$ ,  $N_{L_{i-1}}$  es el número en la clase de longitud anterior,  $S_{L_i}$  es la curva de selectividad. Los demás parámetros ya se referenciaron anteriormente.

Algunas estimaciones de parámetros pesqueros fueron estimadas como:

$$L_{opt} = L_\infty \left( \frac{3}{3 + \frac{M}{K}} \right)$$

$$L_{c_{opt}} = \frac{L_\infty \left( 2 + 3 \frac{F}{M} \right)}{\left( 1 + \frac{F}{M} \right) \left( 3 + \frac{M}{K} \right)}$$

Froese *et al.* [2018] proponen estimar el estado del *stock* con un nuevo enfoque, la tasa de biomazas relativas, que se calcula como:

$$\frac{B}{B_0} = \frac{\frac{CPUE'}{R}}{\frac{B'_0 > L_c}{R}}$$

El segundo modelo utilizado que se encuentra recientemente desarrollado es el Monte Carlo (CMSY), para la estimación de los puntos de referencia de la pesca, por intermedio de las capturas, la resiliencia y la información de estado del *stock* cualitativo sobre las existencias de datos limitados. También presenta una aplicación del estado-espacio bayesiano del modelo de producción de Schaefer (BSM), fijado para la captura y biomasa, o para los datos de captura por unidad de esfuerzo (CPUE) [Froese *et al.*, 2017]. Todo se soporta en la relación entre la capacidad de carga del ecosistema [ $k$ ] frente a la tasa intrínseca de crecimiento



poblacional  $[r]$  obtenida de una serie histórica de datos de captura que proceden de las bases de datos enunciadas.

La serie temporal de datos obtenidos se analiza mediante la relación de un espacio temporal bayesiano, que tiene como base el modelo de Schaefer, con el cual se hacen predicciones de las parejas de datos de  $r$  y  $K$ . Finalmente, la dinámica de la biomasa se calcula bajo la ecuación propuesta por Froese *et al.* [2017]:

$$B_{t+1} = B_t + r \left(1 - \frac{B_t}{K}\right) B_t - C_t$$

Donde  $B_{t+1}$  es la biomasa explotada en el año subsecuente  $t + 1$ ,  $B_t$  es la biomasa corriente, y  $C_t$  es la captura en el año  $t$ .

Es importante resaltar que cuando el tamaño del *stock* está severamente agotado, se afecta el reclutamiento, por lo que se deberá tener en cuenta la disminución lineal del excedente de producción como función del reclutamiento del crecimiento somático y mortalidad natural [Schnute & Richards, 2002, en Froese *et al.*, 2017], lo que a su vez incorpora si la biomasa cae por debajo de  $\frac{1}{4}$  de  $K$  [Froese *et al.*, 2017].

$$B_{t+1} = B_t + 4 \frac{B_t}{K} r \left(1 - \frac{B_t}{K}\right) B_t - C_t \left| \frac{B_t}{K} < 0,25 \right.$$

El término  $4, B_t/K$ , supone una disminución lineal de reclutamiento por debajo de la mitad de la biomasa que es capaz de reducir el *RMS* (Rendimiento Máximo Sostenible).

Finalmente, y como una guía de comparación, se adoptaron de Froese *et al.* [2019] los rangos de biomasa relativa para así determinar el estado de aprovechamiento de los recursos analizados y la relación de la resiliencia con la tasa intrínseca de crecimiento poblacional [ver Tabla 1].

**Tabla 1.** Rangos de biomasa relativa como puntos de referencia para los análisis.

Agotamiento muy fuerte	Agotamiento fuerte	Agotamiento medio	Bajo agotamiento	Casi inexplorado
0,01-0,2	0,01-0,4	0,2-0,6	0,4-0,8	0,75-1,0
Resiliencia	Rango prior $r$			
Alta	0,6-1,5			
Media	0,2-0,8			
Baja	0,05-0,5			
Muy baja	0,015-0,1			

## Los ecosistemas acuáticos y la actividad pesquera a nivel mundial

La presencia de la especie humana en el planeta ha estado mediada por tres circunstancias: dos moléculas (agua y DNA) y la generación de una atmósfera biológica que surgió a partir de la fotosíntesis (hace dos mil millones de años). Colmada la Tierra de ecosistemas y de organismos, el balance y su permanencia en el tiempo está dada por el recurso agua, que es y será para la humanidad un recurso finito básico, que afronta diversos impactos antropogénicos y sobre lo cual normalmente los documentos que abordan el análisis de la biota acuática poco relacionan y analizan.

Quizá por la circunstancia evolutiva de no ser organismos acuáticos, con frecuencia olvidamos que dependemos estrechamente de los ecosistemas acuáticos, y que las capacidades de éstos para soportar presiones tienen límites. Es común que la sociedad centre su atención en la riqueza y variedad de las formas de vida de ecosistemas terrestres continentales y en la importancia de su conservación, dejando a los ecosistemas acuáticos en un perfil bajo. De ahí que actualmente solo el 1 % del océano esté protegido, en comparación con el 12 % de la tierra firme.

De acuerdo con un nuevo censo que, según sus autores, es el más preciso que se ha realizado hasta el momento, existen en el planeta 8,7 millones de especies, estando identificadas 1,6 millones de especies, lo que significa que aproximadamente el 86 % de las especies terrestres y el 91 % de las marinas aún no se han reportado.<sup>1</sup> La biodiversidad de las aguas continentales es muy alta comparada con la de otros ecosistemas, pues cubren menos del 1 % de la superficie del planeta, pero albergan más del 25 % de los vertebrados descritos, más de 126 000 de las especies conocidas de animales, y aproximadamente 2600 macrófitas acuáticas. Se estima que hay 27 400 especies de peces, moluscos, cangrejos, libélulas y plantas, de las cuales a la fecha sólo 6000 se han evaluado a escala global.<sup>2-3</sup>

---

1. Mora, C.; Tittensor, D. P.; Adl, S.; Simpson, A. G. B.; Worm, B. (2011). How Many Species Are There on Earth and in the Ocean? *PLOS Biol* 9(8): e1001127. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1001127>; Naciones Unidas (2015). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Objetivo 14: vida submarina. <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals#vida-submarina>

2. Darwall, W.; Smith, K.; Allen, D.; Seddon, M.; Mc Gregor Reid, G.; Clausnitzer, V. & Kalkman, V. (2008). Freshwater biodiversity. A hidden resource under threat. In: Vié, J.-C.; Hilton-Taylor, C. & Stuart, S.N. (eds.). *The 2008 Review of The iucn Red List of Threatened Species*. Gland (Switzerland): *IUCN*.

3. Ramsar (2018). *Perspectiva mundial sobre los humedales. Estado de los humedales del mundo y de los servicios que prestan a las personas 2018*. Gland (Suiza): Secretaría de la Convención de Ramsar sobre los Humedales. [https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/gwo\\_s.pdf](https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/gwo_s.pdf)

Respecto a la diversidad marino-costera y oceánica, cada año se describen 1635 nuevas especies y, en la actualidad, existen del orden de 230 000 a 250 000 especies descritas, lo cual representa el 15 % de la biodiversidad del planeta.<sup>4</sup>

Son los recursos marinos los que históricamente han tenido preponderancia en cuanto a su manejo y ordenación. De ahí, su inclusión en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) con el objetivo 14, donde se aborda la conservación y el uso sostenible de los océanos, dando lugar a un verdadero auge de las iniciativas mundiales «azules». Al mismo tiempo, sin embargo, se debe analizar detenidamente lo que realmente implica el entusiasmo por una «economía azul» o tópicos como «crecimiento azul» y a quién en última instancia beneficia.<sup>5</sup> Como consecuencia, la pesca hace parte de uno de los mayores desafíos mundiales, al atribuírsele responsabilidad de contribuir a alimentar a más de 9000 millones de personas para 2050 en un contexto de cambio climático, incertidumbre económica, financiera y aumento de la competencia por los recursos. Por ello, la comunidad internacional a través de los Estados miembros de las Naciones Unidas, en septiembre de 2015, cuando se aprobó la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, fijó objetivos relativos a la contribución y a la práctica de la pesca y la acuicultura en pro de la seguridad alimentaria y la nutrición, de tal manera que se garantizara un desarrollo sostenible en términos económicos, sociales y ambientales.<sup>6-7</sup> A ello se suma que estamos en la «Década de los Océanos, 2020-2030» y serán mayores los compromisos globales en este sentido, teniendo que cumplir las siete metas (océanos limpios; sanos y resilientes; productivos; predecibles; seguros; e inspiradores y estimulantes), para así lograr el «océano que queremos». Valga anotar que a esto deben agregarse los compromisos incumplidos de las «Metas Aichi», cuyo plazo de ejecución iba hasta el 2020. Asimismo, la FAO declaró el 2022 como el año de la pesca artesanal y la acuicultura.

La biodiversidad acuática desempeña una función esencial en los medios de vida sin importar su nivel socioeconómico o actividad. Sin embargo, está amenazada por cerca de 15 tipos de impactos antrópicos, incluido el transporte marítimo y fluvial, el aporte de sedimentos, de aguas residuales y desechos sólidos, varios métodos no sustentables de pesca y la introducción de especies exóticas e invasoras, que desde 1970 han aumentado el 70 % en

.....  
**4.** McIntyre-Alasdair D. (2010). *Life in the World's Oceans: Diversity, Distribution and Abundance*. Wiley-Blackwell.

**5.** Standing, A. (2018). Is the European Commission's blue growth strategy a model for Africa? Considerations from small-scale fisheries. CAPE/CFFA. <https://www.cffacape.org/publications-blog/2018/02/12/2018-2-12-is-the-eus-blue-growth-strategy-a-model-for-africa>

**6.** FAO (2016). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura. Contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición para todos*. Roma. <https://www.fao.org/responsible-fishing/resources/detail/es/c/1333724/>

**7.** FAO (2018). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2018. Cumplir los objetivos de desarrollo sostenible*. Roma. <https://www.fao.org/publications/card/en/c/I9540ES>

21 países, reducción del 30 % de la integridad de los hábitats (por pérdida, fragmentación o deterioro).

La producción alimentaria ha transcurrido por las actividades de caza y recolección, por la agricultura y en el intermedio la pesca. En la prehistoria, el pescado fue una fuente de alimentación; son numerosos los hallazgos arqueológicos que muestran que el hombre ya pescaba en el bajo Paleolítico, hace más de cien mil años. La muestra de pescado, como alimento más antigua data de unos 380 000 años,<sup>8</sup> y se suma la acuicultura, que tuvo sus inicios en el período entre el 2852 a.C. al 2737 a.C. El primero de los cinco emperadores de China desarrolló el cultivo de salmones y carpas en estanques, actividad que se ha impulsado con la cría de un número creciente de especies. En Italia se remonta al siglo v-vi a.C. cuando los etruscos la desarrollaban en las lagunas costeras del mar Tirreno y en cercanías del puerto de Cosa acometieron la explotación hidráulica de un lago de entre 500 y 1000 ha.<sup>9</sup>

En los océanos y mares, desde 1950 se han extraído casi 6000 millones de toneladas entre peces e invertebrados. La captura anual aumentó drásticamente de 28 millones de toneladas en 1950 a 112 millones de toneladas en 2014.<sup>10-11</sup> Estas cifras son la reconstrucción de datos posteriores a 1950 en las 273 zonas económicas exclusivas (ZEE) de 217 países y territorios marítimos de todo el mundo, para así lograr una estimación más precisa de las cifras reales de captura que las que han sido reportadas oficialmente. Respecto a las estimaciones de capturas no reportadas, se incluyen los peces e invertebrados muertos devueltos al mar antes de desembarcar (denominados descartes), que constituyen entre un 10 % y un 20 % de la captura reconstruida hasta el año 2000 y menos del 10 % de ahí en adelante. Aunque estos tienen un valor comercial bajo, su impacto ecológico definitivamente es muy alto.<sup>12</sup> Otro aspecto a considerar es que anualmente la pesca y la acuicultura pierden el 35 % de su producción por malos manejos poscaptura y poscosecha.

Lo anterior justifica el porqué, desde su pico en 1996 de 130 millones de toneladas, la captura ha ido disminuyendo en promedio 1,2 millones de toneladas por año. Esta disminución dio paso al auge de la acuicultura, cuya producción mundial en el 2016 (incluidas las

.....  
**8.** Stewart, K.M. (1994). Early hominid utilisation of fish resources and implications for seasonality and behaviour. *Journal of Human Evolution*, 27(1-3), 229-245.

**9.** Ardzzone, G.D., Cataudella, S. & Rossi, R. (1988). Management of coastal lagoon fisheries and aquaculture in Italy. *FAO Fisheries Technical Paper*, (293). Rome.

**10.** Palomares, L.D. & Pauly, D. (2018). ¿Qué y cuánto hemos capturado? En: Grooten, M. & Almond, R.E.A. [eds.]. *Informe Planeta Vivo. 2018: Apuntando más alto*. World Wildlife Fund (wwf), Gland (Suiza). [https://wwflac.awsassets.panda.org/downloads/lpr\\_2018\\_completo\\_ilovepdf\\_compressed.pdf](https://wwflac.awsassets.panda.org/downloads/lpr_2018_completo_ilovepdf_compressed.pdf)

**11.** Pauly, D. & Zeller, D. (2016). Catch reconstructions reveal that global marine fisheries catches are higher than reported and declining. *Nat Commun.*, 7, 10244. <https://doi.org/10.1038/ncomms10244>

**12.** Zeller, D.; Cashion, T.; Palomares, M.; Pauly, D. (2018). Global marine fisheries discards: A synthesis of reconstructed data. *Fish Fish.* (19): 30-39. <https://doi.org/10.1111/faf.12233>

plantas acuáticas) ascendió a 110,2 millones de toneladas estimadas en un valor de primera venta de usd 243 500 millones. Ello ha desencadenado un impresionante crecimiento del suministro de pescado para el consumo humano, al proporcionar el 7 % en 1974, el 26 % en 1994, el 39 % en 2004, y el 47 % en el 2016 de la producción pesquera mundial<sup>13-14</sup> y de las 178,5 millones de toneladas en el 2018 le corresponden a la acuicultura el 46 % de la producción total y de la pesca de captura el 52 % para consumo humano,<sup>15</sup> lo que equivale a un suministro anual estimado de 20,5 kg per cápita. La actividad ha tenido tal desarrollo que, como lo consigna la FAO, en el 2014 ocurrió un hito cuando la contribución del sector acuícola al suministro de pescado para consumo humano superó por primera vez la del pescado capturado en el medio natural, lo cual debe llamar a la reflexión.

Los asentamientos humanos en litorales y riberas albergan entre 450 y 500 millones de personas, estando el 75 % de la población mundial a menos de 200 km de la costa, para quienes sus ingresos y alimentos (fuente primaria de alimento para 3500 millones de personas) provienen de la pesca hasta en un 90 %. La otra fuente son las capturas de aguas continentales que en el 2017 fueron 11,6 millones de toneladas, siendo el 20 % superior al año anterior, y del 10,5 % en comparación con el promedio del período 2005-2014, lo cual aporta al soporte alimenticio e ingresos económicos, pero con la característica de estar en poblaciones alejadas (en países subdesarrollados o en vías de desarrollo), adonde normalmente no llegan las instituciones de los Estados. Para el 2018, fueron 12 millones de toneladas.

Es claro en los diversos diagnósticos que el ritmo de crecimiento de la población es mayor que el del suministro de pescado comestible, y que hay ciertos *stocks* en estancamiento de su producción debido a la presión ejercida, a lo que deben sumarse los efectos del cambio climático en la pesca de captura marina, previéndose sean más importantes en las regiones tropicales de África y Asia donde se espera que el calentamiento disminuya la productividad. En muchas otras regiones, además, el aumento continuo de la temperatura promedio de la atmósfera, de la superficie terrestre, de los océanos, la acentuación de los eventos climáticos extremos, las olas de calor y de frío, el derretimiento de los casquetes polares, la elevación del nivel del mar, las inundaciones, y la pérdida de biodiversidad son evidentes, ante lo cual la Plataforma Intergubernamental en Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos (IPBES) afirma que muy posiblemente debemos prepararnos a que desaparezcan un millón

.....

**13.** FAO (2016). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura. Contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición para todos*. Roma. <https://www.fao.org/responsible-fishing/resources/detail/es/c/1333724/>

**14.** fao (2018). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2018. Cumplir los objetivos de desarrollo sostenible*. Roma. <https://www.fao.org/publications/card/en/c/I9540ES>

**15.** FAO (2020). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2020. La sostenibilidad en acción*. Roma. <https://www.fao.org/responsible-fishing/resources/detail/es/c/1333734/>

de especies animales y vegetales que ya se encuentran en riesgo de extinción [IPBES, 2019]. A lo enunciado, debe sumarse la contaminación [FAO, 2020].<sup>16</sup>

Se prevé que la producción primaria de los océanos disminuirá en promedio un 6 % para 2100 y específicamente en un 11 % en las zonas tropicales. En diferentes modelos se estima que para 2050 el potencial total de captura pesquera mundial podría variar el 10 % dependiendo de las trayectorias de las emisiones de gases efecto de invernadero, y con una variabilidad geográfica muy importante. Algunas proyecciones recientes de diversos organismos internacionales sitúan en el 85 % la disminución de la producción tanto marina como terrestre en los países costeros.

En general, los diagnósticos sobre el estado de los ecosistemas arrojan cifras y datos que deben llamar a la alerta. A la fecha, el 75 % del ambiente terrestre está «severamente alterado» y el medio marino en el 66 %. La reducción en los indicadores globales de la extensión y condición de los ecosistemas es del 47 % en comparación con sus líneas de base naturales estimadas, y continúan disminuyendo en al menos un 4 % por década; 15 % es el aumento del consumo mundial per cápita de materiales desde 1980; más del 85 % de los humedales presentes en 1700 se habían perdido para el año 2000, y actualmente es tres veces más rápida en términos porcentuales que la de los bosques [IPBES, 2019-2021].

Con relación a los ecosistemas terrestres, entre 1980 y 2000 se perdieron 100 millones de hectáreas de bosque tropical; al menos 680 especies de vertebrados han desaparecido desde el siglo XVI y están en peligro más del 40 % de las especies de anfibios; el 10 % de especies de insectos amenazados (estimados en 5,5 millones de especies) [Millennium Ecosystem Assessment –MEA–, 2005; Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services –IPBES–, 2019-2021].

Decenas a cientos de veces es el grado en que la tasa actual de extinción global de especies es mayor en comparación con el promedio de los últimos 10 millones de años, y se está acelerando. En el caso de los arrecifes de coral que albergan el 25 % de las especies marinas –que generan 9 millones de toneladas anuales de recursos alimenticios, con USD 30 billones anuales de beneficio neto– habrá que pensar con suma responsabilidad que el 33 % de los arrecifes y más del 33 % de los mamíferos marinos están en peligro de extinción; 25 % en promedio lo están los vertebrados, los invertebrados terrestres de agua dulce y marinos y plantas que se han estudiado con suficiente detalle [MEA, 2005; IPBES, 2009].

---

**16.** IPBES (2019). Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. E. S. Brondizio, J. Settele, S. Díaz, and H. T. Ngo (editors). ipbes secretariat, Bonn (Germany). 1148 pp. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3831673>; <https://ipbes.net/global-assessment>

La IPBES [2019] estableció respecto a los océanos y la pesca:

1. Que el 33 % de las poblaciones de peces marinos en 2015 se capturaron en niveles insostenibles;
2. El 60 % se pescó de forma máxima y sostenible;
3. > 55 % del área oceánica está cubierta por la pesca industrial;
4. La disminución proyectada en la producción primaria neta oceánica debido solo al cambio climático para fines de siglo será entre el 3 al 10 %;
5. Entre el 3 y el 25 % es la disminución proyectada de la biomasa de peces para finales de siglo en los escenarios de calentamiento climático bajo y alto, respectivamente;
6. > 90 % es la proporción de pescadores comerciales globales representados por la pesca en pequeña escala (más de 30 millones de personas), que representa casi el 50 % de la captura mundial de peces;
7. Hasta el 33 % de participación estimada en 2011 de la captura de peces reportada en el mundo era ilegal, no declarada o no reglamentada;
8. > 10 % es la disminución por década en la extensión de las praderas de pastos marinos de 1970-2000;
9.  $\pm 50$  % de cobertura de coral vivo de arrecifes se ha perdido desde la década de 1870;
10. 100-300 millones de personas en áreas costeras están en mayor riesgo debido a la pérdida de la protección del hábitat costero;
11. 400 de las «zonas muertas» del ecosistema costero presentan bajo nivel de oxígeno (hipóxico) causadas por los fertilizantes, que afectan a > 245.000 km<sup>2</sup>;
12.  $\pm 821$  millones: las personas se enfrentan a la inseguridad alimentaria en Asia y África;
13. 40 %: de la población mundial no tiene acceso a agua potable limpia y segura;
14. > 80 %: aguas residuales globales descargadas sin tratar al medio ambiente;
15. Entre 300 y 400 millones de toneladas de metales pesados, disolventes, lodos tóxicos y otros desechos de instalaciones industriales se descargan anualmente en las aguas del mundo; y finalmente;
16. La contaminación por plásticos desde 1980 ha aumentado 10 veces.

La FAO ha corroborado la cifra en su boletín *El estado mundial de la pesca y la acuicultura*, que informa que para el año 2030 la producción combinada de la pesca de captura y la acuicultura alcanzaría los 201 millones de toneladas. Se trata de un aumento del 18 % con respecto al actual nivel de producción. Pero ese crecimiento requerirá esfuerzos constantes para fortalecer los regímenes de gestión pesquera, reducir las pérdidas y el desperdicio, y abordar problemas como la pesca ilegal, la contaminación de los ambientes acuáticos y el cambio climático.

Es ampliamente reconocido que la pesca es crucial para cumplir el objetivo de la FAO de un mundo sin hambre y malnutrición, y asegurar su contribución al crecimiento económico

y la lucha contra la pobreza, que van en aumento; sin embargo, ello contrasta con la falta de acciones globales, regionales o locales para reducir el porcentaje de poblaciones de peces capturados más allá de la sostenibilidad biológica. La fracción de poblaciones de peces que se encuentran dentro de niveles biológicamente sostenibles ha descendido del 90 % en 1974 al 65,8 % en 2017. En cuanto a los desembarques, el 78,7 % de los actuales proviene de poblaciones biológicamente sostenibles. En 2017, las especies subexplotadas representaban el 6,2 % y las poblaciones explotadas a un nivel de sostenibilidad [FAO 2020, p. 14].

Finalmente, como lo afirman estudios de la Universidad de Columbia Británica, ya no hay más lugar en la Tierra para expandir las pesquerías industrializadas y los peces ante la tecnología ya no tienen dónde esconderse. Las pesquerías se expandieron a un ritmo de un millón de kilómetros cuadrados por año desde la década de 1950 hasta la de 1970. La tasa de expansión se triplicó en los años 80 y a principios de los 90, hasta abarcar cada año una superficie que equivale casi al tamaño de la selva tropical amazónica de Brasil. Entre 1950 y 2005, la expansión de las pesquerías comenzó desde las aguas costeras del Atlántico norte y del Pacífico noroeste hasta la zona de alta mar y hacia el hemisferio sur, a un ritmo de casi un grado de latitud por año [Pauly & Zeller, 2016].





# Autores

## Carlos Guillermo Barreto Reyes

Biólogo Marino. Universidad Jorge Tadeo Lozano. Especialista en Biología Pesquera, modelado estadístico multivariado, dinámica de poblaciones ícticas y recursos acuáticos tanto en ecosistemas continentales como marinos, bajo el esquema de seguimiento sistemático de variables biológicas, ambientales y geográficas. Profesionalmente y durante más de treinta años ha ocupado cargos en entidades estatales, desarrollado asesorías a ONGs y a nivel nacional e internacional ha impartido cursos sobre dinámica de poblaciones. A la fecha, en la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca -AUNAP- ejerce como asesor para todo lo atinente, respecto al cálculo y establecimiento de las cuotas globales de pesca y acuicultura, dentro del Sistema Estadístico Pesquero Colombiano -SEPEC-.

## Carlos Augusto Borda Rodríguez

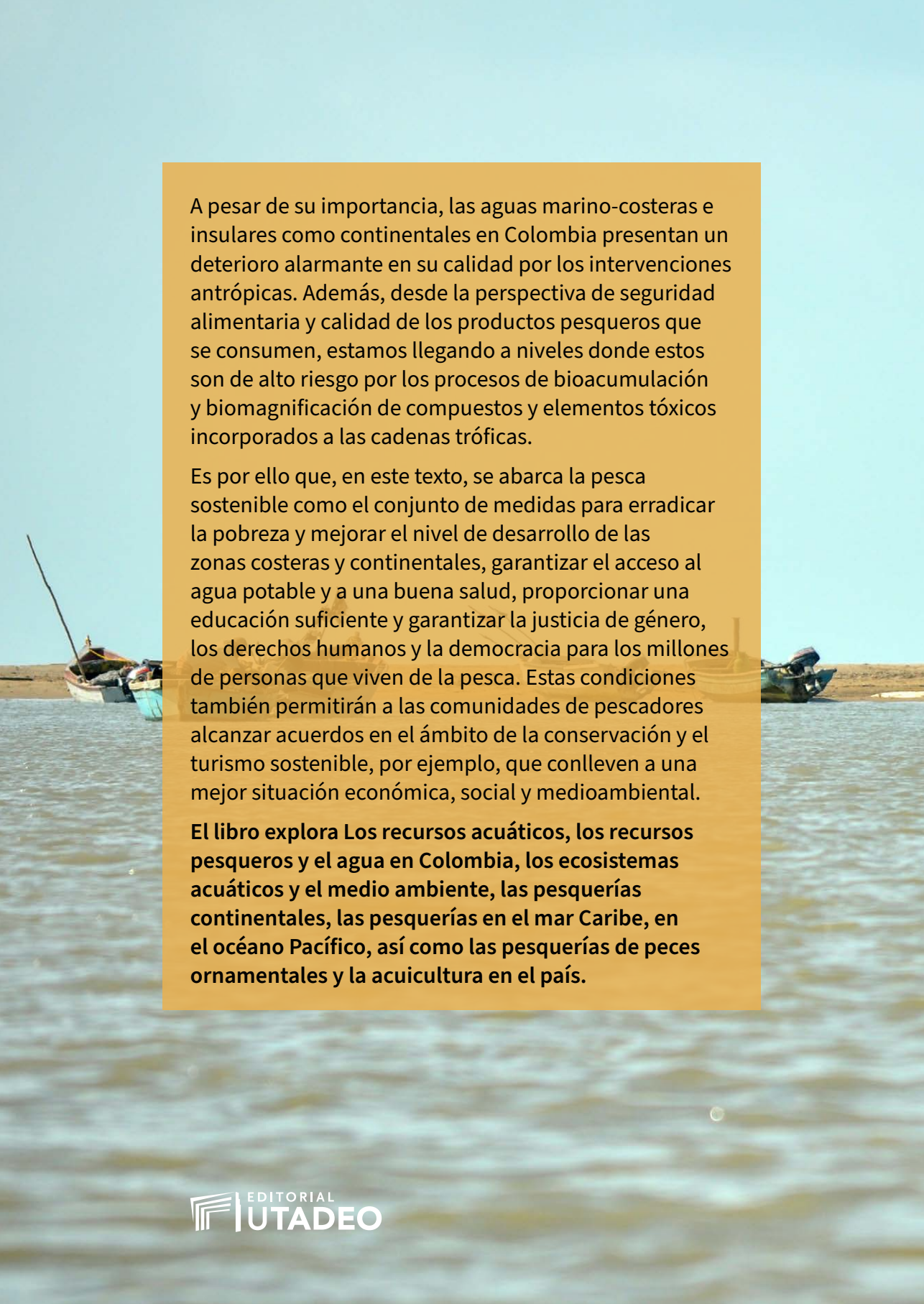
Biólogo Marino. Universidad Jorge Tadeo Lozano. Maestría en Biología Marina -Universidad de La Habana [Cuba]-. Su desempeño profesional ha incluido participación en seminarios, talleres y cursos avanzados en áreas como matemáticas aplicadas en Biología Marina, acuicultura, evaluación de poblaciones pesqueras, aseguramiento de calidad -HACCP-, ecología cuantitativa, modelación ecotrófica -ECOPATH- y gestión ambiental aplicada a recursos pesqueros. Ha estado vinculado por más de veinte años a la entidad nacional encargada de los recursos pesqueros y acuícolas como coordinador de proyectos de investigación y monitoreo

biólogo pesquero. Actualmente, y dentro de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca -AUNAP-, apoya técnicamente la gestión de los recursos pesqueros y acuícolas del país.

## Francisco De Paula Gutiérrez Bonilla

Doctor en Ciencias Biológicas -Universitat de Barcelona. Catalunya [España]-. Especialista en Sistemas de Gestión Ambiental -Institut Universitari. ISEMA-. Barcelona. Estudios sobre contaminación en Suecia. Síntesis de Proteínas en recursos ícticos. Tecnología en Procesamiento de Productos Pesqueros -Instituto Tecnológico Pesquero del Callao [Perú]. Manejo de Recursos Pesqueros y Acuicultura. Kanagawa International Fisheries Training Center [Japón]. Biólogo Marino. Universidad Jorge Tadeo Lozano -UJTL-. Experto en Biología y Química. UJTL. Consultor de Naciones Unidas, Coordinador del Programa de Biodiversidad en el Ministerio de Ambiente, investigador en biodiversidad acuática, introducción de especies, modelado de ecosistemas naturales y artificiales, políticas, manejo y regulación de recursos naturales. Profesor en la Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería. Departamento de Ciencias Básicas, Biológicas y Ambientales de la UJTL.

Este libro fue publicado en la editorial de la  
Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano  
en el mes de agosto de 2025



A pesar de su importancia, las aguas marino-costeras e insulares como continentales en Colombia presentan un deterioro alarmante en su calidad por las intervenciones antrópicas. Además, desde la perspectiva de seguridad alimentaria y calidad de los productos pesqueros que se consumen, estamos llegando a niveles donde estos son de alto riesgo por los procesos de bioacumulación y biomagnificación de compuestos y elementos tóxicos incorporados a las cadenas tróficas.

Es por ello que, en este texto, se abarca la pesca sostenible como el conjunto de medidas para erradicar la pobreza y mejorar el nivel de desarrollo de las zonas costeras y continentales, garantizar el acceso al agua potable y a una buena salud, proporcionar una educación suficiente y garantizar la justicia de género, los derechos humanos y la democracia para los millones de personas que viven de la pesca. Estas condiciones también permitirán a las comunidades de pescadores alcanzar acuerdos en el ámbito de la conservación y el turismo sostenible, por ejemplo, que conlleven a una mejor situación económica, social y medioambiental.

**El libro explora Los recursos acuáticos, los recursos pesqueros y el agua en Colombia, los ecosistemas acuáticos y el medio ambiente, las pesquerías continentales, las pesquerías en el mar Caribe, en el océano Pacífico, así como las pesquerías de peces ornamentales y la acuicultura en el país.**