



Christine Olson

Puntos de referencia

Medir el éxito en la ordenación de pesquerías

Descripción general

Los administradores de pesquerías son responsables de garantizar la salud de pesquerías y de poblaciones. Pero ¿cómo se define la salud, y cómo se mide el éxito? A través de puntos de referencia biológicos, por ejemplo, la biomasa necesaria para brindar el rendimiento máximo sostenible (B_{RMS}). Durante más de 50 años, los puntos de referencia han sido herramientas científicas para evaluar el estado de la población y, ahora, se están aplicando de forma más general; de hecho, están aflorando como los fundamentos más difundidos y efectivos de la ordenación de pesquerías moderna.

Determinar puntos de referencia es un paso crítico para el desarrollo de estrategias de captura, porque estos guardan una estrecha relación con otros componentes de la estrategia. Son parámetros que científicos y administradores usan para comparar el estado actual de una población o de una pesquería con el estado deseable (o no deseable) y, así, determinar el éxito de la estrategia de captura. Para las pesquerías con objetivos de ordenación claros, los puntos de referencia pueden servir para evaluar el progreso del cumplimiento de las metas. En algunos casos, se fijan al inicio del proceso de estrategia de captura, de manera que funcionan como objetivos de ordenación de facto.

Los administradores deben elegir puntos de referencia según recomendaciones científicas, las cuales, idealmente, se fundamentan en análisis de la evaluación de estrategia de ordenación (MSE), los cuales valoran las probabilidades de funcionar que los puntos de referencia propuestos tienen dentro del contexto de la estrategia de captura más amplia. Es posible que los puntos de referencia no reflejen todas las contrapartidas que se contemplan en los objetivos de ordenación, pero sí pueden servir de guía para desarrollar la norma de control de capturas (HCR, el componente operativo de la estrategia), ya que brindan puntos de anclaje concretos de la acción de ordenación de la HCR.

Puntos de referencia límites, objetivos y desencadenantes

En la ordenación de pesquerías, existen tres puntos de referencia principales: los límites (denominados PRL, o B_{lim} y F_{lim}), los objetivos (PRO, o $B_{OBJETIVO}$ y $F_{OBJETIVO}$) y los desencadenantes.

Los puntos de referencia límites definen la zona de peligro: el punto tras el cual la pesca ya no se considera sostenible. En una pesquería con una buena ordenación, los administradores evitan esta zona con un altísimo grado de certeza y, si se la vulnera por error, toman medidas inmediatas para devolver a la población o la presión de pesca al nivel objetivo. Es importante que los PRL se basen exclusivamente en la biología de la población y en su capacidad de recuperación.

ante la presión de pesca. Los factores económicos no deben entrar en juego porque el PRL constituye el punto que la población nunca debe alcanzar desde una perspectiva biológica. Por ejemplo, pueden determinarse puntos de referencia límites para evitar la sobrepesca del reclutamiento, un estado no deseable: los adultos de una especie se pescan a tal grado que no pueden reproducirse lo suficientemente rápido como para reabastecerse.

Los puntos de referencia objetivos definen el estado ideal de la pesquería. Si está bien administrada, se diseñarán medidas de ordenación para lograr una y otra vez este estado con un alto grado de certeza. Debido a todas las incertidumbres e incógnitas de las evaluaciones de población en particular, y de la ordenación de pesquerías en general, uno de los beneficios del PRO es que puede crear una zona de amortiguación suficientemente grande como para ayudar a los administradores a garantizar que no se sobrepase el punto de referencia límite. Es probable que la pesquería fluctúe cerca del objetivo debido a la variabilidad natural y a la incertidumbre, lo que no significa que deba desviarse sistemáticamente (p. ej., estar una y otra vez por debajo de un objetivo de biomasa o por encima de una meta de mortalidad por pesca)¹. A diferencia de lo que ocurre con un punto de referencia límite, los administradores y científicos pueden fundamentar el PRO en una o más consideraciones ecológicas, sociales, económicas o biológicas.

Algunas pesquerías también tienen puntos de referencia desencadenantes, que suelen fijarse entre el PRO y el PRL para incitar una respuesta de ordenación adicional y, así, asegurar que la pesquería se mantenga cerca del objetivo, o bien no sobrepase el límite. Es cada vez más común que los administradores de pesquerías adopten formalmente normas de control de captura que especifiquen un punto de referencia desencadenante y la acción de ordenación en consecuencia. Algunas normas ajustan el límite de captura en relación con el estado de la población actual estimado y, de hecho, ofrecen una serie continua de puntos de referencia desencadenantes y sus ajustes. Por ejemplo, una norma de control de capturas disminuye continuamente la mortalidad por pesca permitida, a medida que el estado de la población se aleja del PRO y se acerca al PRL. Sin embargo, a veces estos puntos de referencia funcionan como los únicos desencadenantes para la acción de ordenación.

Es importante que, a medida que aumenta la incertidumbre, los puntos de referencia límites y objetivos se fijen de forma más conservadora. Si existe un alto grado de incertidumbre o un programa de seguimiento menos integral, el PRO debe estar más separado del PRL para así crear mayor amortiguación y reducir el riesgo de sobrepasar el límite.

Elegir entre puntos de referencia propuestos: el RMS y más allá

Por lo general, los PRO y los PRL se dividen en dos categorías: los fundamentados en la mortalidad por pesca (basados en F) y los fundados en la biomasa (basados en B). Durante muchas décadas, la mayoría de las veces, se han vinculado los puntos de referencia con el rendimiento máximo sostenible (RMS), que se define como la mayor captura promedio que puede tomarse continuamente de una población en las condiciones ambientales existentes. Existen dos puntos de referencia relacionados: La F_{RMS} es la tasa de mortalidad por pesca que, con el tiempo, deriva en el mayor rendimiento en promedio (el RMS); la B_{RMS} es el tamaño de población promedio correspondiente.

Los administradores deben preguntarse si usar puntos de referencia basados en F o en B al determinar objetivos y límites. A menudo, la respuesta es emplear ambos: la F puede ordenarse de forma directa, mientras que la B es el punto crítico que debe controlarse desde una perspectiva ecológica². Los puntos de referencia basados en B suelen ser más fáciles de comprender para administradores y actores, porque, a menudo, la biomasa se expresa como un número absoluto con relación física a la cantidad de peces en el agua, mientras que la F es una tasa de mortalidad: intangible y no observada directamente.

Aunque, en muchos casos, el RMS constituye una base adecuada para los puntos de referencia, no debería aplicarse en determinadas situaciones, ya sea porque falta solidez en los cálculos, o porque el objetivo de ordenación no se relaciona con el RMS. Por eso, existen muchos otros puntos de referencia propuestos de los cuales elegir, cada uno con sus propias fortalezas y debilidades. (Consultar Tabla 1). Aunque la mayoría se calcula a partir de los resultados de las evaluaciones de población, también es posible fijar puntos de referencia empíricos (basados en datos) que puedan medirse de forma directa, como por ejemplo, los relacionados con la captura por unidad de esfuerzo (CPUE).

Las pautas para desarrollar y utilizar puntos de referencia límites y objetivos están delineadas en el Acuerdo de las Naciones Unidas sobre Poblaciones de Peces (UNFSA) y en el Código de Conducta para la Pesca Responsable, adoptado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (Consultar más adelante). Para certificarlas como sostenibles, el Marine Stewardship Council también exige que las pesquerías se ordenen según puntos de referencia límites y objetivos. Esa guía puede servir de ayuda a las pesquerías para elegir entre los tantos puntos de referencia propuestos.

Principios claves de los puntos de referencia en el Acuerdo de la ONU sobre Poblaciones de Peces

- Los PRL «restringen las capturas a los límites biológicos seguros»; el riesgo de sobrepasarlos debería ser «muy bajo»; «si una población cae por debajo del PRL o tiene riesgo de hacerlo, se deben iniciar acciones de ordenación y conservación para facilitar la recuperación de la población».
- Diseñar la ordenación de manera que los PRO se alcancen «en promedio».
- «La tasa de mortalidad por pesca que genera el rendimiento máximo sostenible debe considerarse un estándar mínimo para los puntos de referencia mínimos».

RMS: ¿objetivo o límite?

El concepto de rendimiento máximo sostenible tiene su origen en la década de 1930; para la década de 1950, se convirtió en la corriente general en las pesquerías. Sin embargo, las desventajas de la ordenación basada en RMS se manifestaron en tan solo un par de décadas, cuando quedó claro que producía pesquerías no sostenibles y economías deficientes³. Como escribió Ray Hilbron, experto en pesquerías, en un estudio de 2007: «Los objetivos de ordenación de pesquerías tradicionales de maximizar el rendimiento y el empleo causan la explotación excesiva de poblaciones de peces»⁴.

Por definición, el RMS es un promedio, lo que quiere decir que hay un 50 % de probabilidades de sobrepasarlo durante cualquier año. Este potencial de fallo del 50 % aplica tanto a la B_{RMS} como a la F_{RMS} . En otras palabras, la pesca con F_{RMS} equivale a lanzar una moneda al aire: de la misma manera que puede mantener la B_{RMS} , puede sobrepasarla; por lo tanto, se sabe que lleva a fluctuaciones de la B_{RMS} que quizás no sean sostenibles⁵. El agotamiento resultante de los recursos pesqueros causa una pérdida irreversible de la diversidad genética y menor éxito reproductor, ya que, con la estructura tradicional de ordenación pesquera, se capturan especímenes más viejos y más productivos⁶.

Así, se plantea el interrogante: Si los puntos de referencia se basan en el RMS (o sus sustitutos), ¿los niveles del RMS deberían ser el objetivo o el límite?

Algunos expertos en pesquerías defienden límites (no objetivos) basados en el RMS, al menos para la mortalidad por pesca, en función del enfoque de precaución, la UNFSA y otros acuerdos internacionales⁷. Respalda esta postura la evidencia de que algunas pesquerías con el RMS como objetivo tienen niveles económicos subóptimos, además de afirmaciones, como las de Andre Punt y Anthony Smith en 2001, de que la única razón por la que el RMS no se ha «eliminado» de la caja de herramientas de la ordenación de pesquerías es que ha pasado de ser un objetivo a un «límite superior»⁸.

Tabla 1⁹

Revisión de los puntos de referencia más comunes

Punto de referencia	Descripción	Ventajas	Desventajas	Idoneidad como objetivo o límite
$X \% * B_{RMS}^f$ $X \% * SSB_{RMS}$	Biomasa, o biomasa de la población de desove (SSB) ^a , que se necesita para sostener $X \% * RMS$.	Considera tanto la sobrepesca del reclutamiento ^b como la sobrepesca de crecimiento ^c .	Difícil de calcular, no puede ordenar todas las poblaciones con exactitud en pesquerías diversas respecto del RMS; es susceptible a la incertidumbre respecto del reclutamiento y la selectividad ^d .	Límite: B_{RMS} Objetivo: $125-130 \% B_{RMS}^e$ $120 \% B_{RMS}^f$ o bien Límite: $X \% B_{RMS}$ Objetivo: B_{RMS}^g
$X \% F_{RMS}$	Tasa de mortalidad por pesca que tiene como resultado B_{RMS} en promedio.	Considera tanto la sobrepesca del reclutamiento como la sobrepesca de crecimiento.	Difícil de calcular. Susceptible a variación de reclutamiento y otros supuestos estructurales usadas en la evaluación.	Límite: F_{RMS}^h Objetivo: $75 \% F_{RMS}^i$
$F_{0.1}$	Tasa de mortalidad por pesca que corresponde al 10 % de la pendiente de la curva de rendimiento por recluta, como función de F cuando $F=0$. En otras palabras, la F en la que el aumento marginal del rendimiento de equilibrio ha bajado a la décima parte de su valor cuando se explotó por primera vez la población. Consultar Gráfico 1.	Se usa como punto de referencia para la sobrepesca de crecimiento; puede calcularse con un cálculo de crecimiento, selectividad de la pesquería y mortalidad natural; no requiere conocimientos de la relación de población y reclutas; es posible calcularla, aunque la curva de rendimiento por recluta esté plana en la cima.	Puede sobrepasar la F_{RMS}^f así que puede causar un grado alto no deseado de agotamiento de los recursos pesqueros; no considera la sobrepesca del reclutamiento.	Límite ^j u objetivo ^k
F_{MAX}	Tasa de mortalidad por pesca que produce el máximo rendimiento por recluta.	Se usa como punto de referencia para la sobrepesca de crecimiento; relativamente fácil de calcular; en teoría, maximiza el rendimiento de determinado reclutamiento.	No considera la relación de población y recluta; siempre alcanza o sobrepasa la F_{RMS}^f por lo que puede causar un grado alto no deseado de agotamiento; no es apropiado si la curva de rendimiento por recluta está plana en la cima, ya que produce un valor infinito.	Límite
$F_{X\%}$ o $F_{X\%SPR}$	Tasa de mortalidad por pesca que permite que la población logre el X % del potencial máximo de desove (es decir, la producción de huevos, los reclutas, los reproductores) que se logra sin pesca alguna.	Se usa como punto de referencia para la sobrepesca del reclutamiento; no necesita la relación de población y recluta ni muchos datos históricos; se puede emplear si hay datos confiables del ciclo vital y de la pesquería, incluso si se desconoce la relación de población y recluta.	No tiene en cuenta el hecho de que el reclutamiento promedio puede disminuir con una biomasa menor; es susceptible a los cambios en la selectividad; no considera el rendimiento óptimo.	Límite: $F_{20\%}^l$ Objetivo: $F_{40\%}$ ($F_{50\%}$ para poblaciones con menor productividad) ^m
F_{MED}	Tasa de mortalidad por pesca que pueden respaldar las tasas de supervivencia observadas desde desove hasta nuevos reclutas en el 50 % de los años.	Se usa como punto de referencia para la sobrepesca del reclutamiento; se basa en la serie histórica temporal de reclutamiento.	No considera la sobrepesca de crecimiento; su idoneidad depende de la relación de población y recluta que corresponda al caso en particular.	Objetivo
$B_{X\%RO}/$ $B_{X\%RMAX}$	Biomasa que producirá el X % de reclutamiento máximo o virgen.	Considera directamente la sobrepesca del reclutamiento.	Depende de cálculos de reclutamiento histórico y actual.	Límite: $B_{50\%RO}^n$ $B_{75\%RO}^o$

Punto de referencia	Descripción	Ventajas	Desventajas	Idoneidad como objetivo o límite
X%B₀ o bien X%SB_{actual, F=0}	El x % de la biomasa de la población antes de que comenzara la pesca; o la biomasa de desove esperada en el presente, si no se hubiera pescado.	Se puede usar para poblaciones de peces con pocos datos; mide la abundancia relativa en casos donde la absoluta es difícil de calcular.	Los cálculos de biomasa intacta dependen de numerosas presunciones y pueden no ser confiables.	Límite: 20-30%B ₀ ^p Objetivo: 40%B ₀ ^a 48%B ₀ ^r 50%B ₀ ^s
F_{SSB-Min}	F que evita que la SSB caiga por debajo de la SSB mínima observada.	Punto de referencia para la sobrepesca del reclutamiento.	Tendiente al riesgo; susceptible al período usado en el cálculo; no considera la sobrepesca de crecimiento.	Límite
F_{pérdida}/B_{pérdida}	F aplicada durante un período prolongado que causaría que la biomasa de la población disminuyera hasta el menor nivel observado históricamente (es decir, B _{pérdida}).	Punto de referencia para la sobrepesca del reclutamiento; relativamente fácil de calcular.	Es tendiente al riesgo porque no ofrece ninguna protección; no considera la sobrepesca de crecimiento; presume la buena comprensión de la relación de población y reclutamiento.	Límite
F_{caída}	La F más baja que, con el tiempo, causaría la extinción de la población.	Se basa directamente en la relación de población y recluta, por lo que es más fácil calcularla.	Tiene un grado de tendencia al riesgo extremadamente alto y, por definición, permite que la población esté rumbo a la extinción.	Límite
Punto de referencia empírico	Se expresa en términos de lo que se puede medir (captura, CPUE, etc.).	Puede ser más fácil de entender, menos costoso y, por lo general, igual de efectivo.	Puede tener altas tasas de fracaso; fácil de asegurar que ofrecerá el resultado deseado de ordenación; es desafiante usar el CPUE como punto de referencia porque presume una capturabilidad constante.	Tanto límite como objetivo
50%M	50% de la tasa de mortalidad natural.	Puede usarse en situaciones con pocos datos como un punto de referencia de la mortalidad por pesca.	Puede ser demasiado alto para las especies con mayor longevidad.	Límite

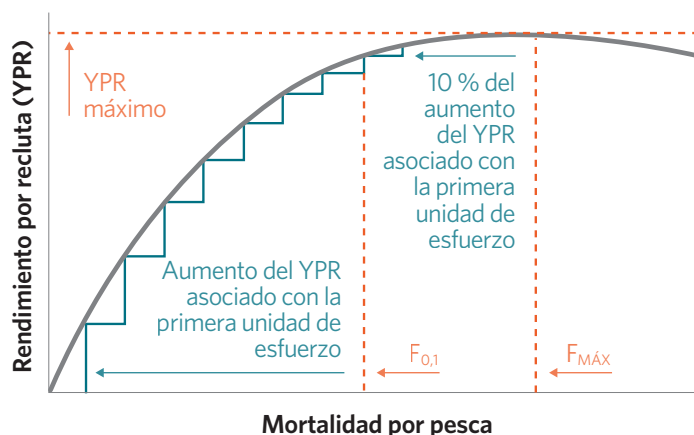
- a Suele usarse la SSB porque es una medida de la capacidad reproductora, y la meta común consiste en tener suficiente capacidad reproductora para mantener la B_{RMS} y evitar la sobrepesca del reclutamiento. Además, el reclutamiento reciente (y, en consecuencia, la biomasa total), es difícil de calcular de forma confiable.
- b La sobrepesca del reclutamiento ocurre cuando la población adulta se reduce a un nivel en el que el reclutamiento promedio es notablemente inferior que el que ocurre con mayor abundancia.
- c La sobrepesca de crecimiento se produce cuando se capturan peces demasiado jóvenes para maximizar el rendimiento por recluta. Es mucho más común que la sobrepesca del reclutamiento, aunque no constituye una amenaza tan seria para la población.
- d La selectividad hace referencia a la vulnerabilidad relativa que tienen clases de distinta edad o tamaño de ser capturadas por diferentes equipos de pesca y pesquerías.
- e Definición de rendimiento óptimo del Estándar Nacional de los EE. UU. n.º 1.
- f Como indicador de rendimiento económico máximo (REM). Nick Rayns, «The Australian Government's Harvest Strategy Policy», ICES Journal of Marine Science 64 (2007): 596-598, doi: 10.1093/icesjms/fsm032; y Pilling et al., *Consideration of Target Reference Points*.
- g Por ejemplo, consultar Mark N. Maunder y Richard B. Deriso, Reference Points and Harvest Rate Control Rules (ensayo presentado en la Comisión Interamericana del Atún Tropical, reunión del Comité Científico Asesor, La Jolla, California, del 29 de abril al 3 de mayo de 2013), <http://www.iattc.org/Meetings/Meetings2013/MaySAC/Pdfs/SAC-04-09-Reference-points-and-harvest-control-rules.pdf>.

Continúa en la página siguiente

- h Acuerdo sobre la aplicación de las disposiciones de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del mar, 10 de diciembre de 1982, relativas a la conservación y ordenación de las poblaciones de peces transzonales y las poblaciones de peces altamente migratorios, 34 ILM 1542 (1995), http://www.un.org/depts/los/convention_agreements/convention_overview_fish_stocks.htm.
- i Restrepo et al., *Technical Guidance*.
- j Sainsbury, *Best Practice Reference Points*
- k Campbell Davies y Marinelle Basson, *Approaches for Identification of Appropriate Reference Points and Implementation of MSE Within the WCPO* (ensayo presentado en la Comisión de Pesca del Pacífico Central y Occidental, Comité Científico, sesión regular, Port Moresby, Papúa Nueva Guinea, 11-22 de agosto de 2008), <https://www.wcpfc.int/system/files/SC4-GN-WP10%20%5BReference%20Points%20and%20MSE%20Scoping%5D.pdf>.
- l $F_{20\%}$ como umbral para la sobrepesca del reclutamiento en poblaciones con, por lo menos, capacidad de recuperación promedio; $F_{30\%}$ para poblaciones menos conocidas o menor capacidad de recuperación. Pamela M. Mace y Michael P. Sissenwise, «How Much Spawning per Recruit is Enough?», en Stephen J. Smith, Joseph J. Hunt y Dennis Rivard (eds.), *Risk Evaluation and Biological Reference Points for Fisheries Management* (Ottawa: Consejo Nacional de Investigaciones de Canadá, 1993), <http://www.dfo-mpo.gc.ca/Library/149989.pdf>.
- m $F_{50\%}$ ofrecería rendimientos altamente sostenibles (superiores al 85 %, aprox., del RMS) y mantendría una biomasa por encima del 25 % de la no pescada en la mayoría de las poblaciones, mientras que la $F_{40\%}$ sería, de manera similar, un objetivo razonable para poblaciones con una longevidad reproductora mayor a 5 años. Sainsbury, *Best Practice Reference Points*.
- n Maunder y Deriso, *Reference Points and Harvest Rate Control Rules*.
- o L. T. Kell y J. M. Fromentin, «Evaluation of the Robustness of Maximum Sustainable Yield Based Management Strategies to Variations in Carrying Capacity or Migration of Atlantic Bluefin Tuna (*Thunnus thynnus*)», *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 64 (2007): 837-47, doi: 10.1139/F07-051.
- p $X=30\%$ para las poblaciones menos productivas (y 20 % para el resto) (Sainsbury, *Best Practice Reference Points*) o $X=30\%$ para todas las poblaciones. Pilling et al., *Consideration of Target Reference Points*.
- q AComo indicador del REM. Pilling et al., *Consideration of Target Reference Points*.
- r William G. Clark, «F35% Revisited Ten Years Later», *North American Journal of Fisheries Management* 22 (2002): 251-257, doi: 10.1577/1548-8675(2002)022<0251:FRTYL>2.0.CO;2; y Graham M. Pilling et al., *Consideration of Target Reference Points for WCPO Stocks With an Emphasis on Skipjack Tuna* (ensayo presentado en la Comisión de Pesca del Pacífico Central y Occidental, Comité Científico, octava reunión regular, Busan, Corea del Sur, 7-15 de agosto de 2012), <https://www.wcpfc.int/system/files/MI-WP-02-Target-ref-points- WCPO-Skipjack.pdf>.
- s Sobre la base de un modelo de producción y población de Schaefer. Keith J. Sainsbury, Andre E. Punt y Anthony D. M. Smith, «Design of Operational Management Strategies for Achieving Fishery Ecosystem Objectives», *ICES Journal of Marine Science* 57 (2000): 731-41, <http://dx.doi.org/10.1006/jmsc.2000.0737>.

© 2016 The Pew Charitable Trusts

Gráfico 1 ¿Qué es $F_{0,1}$?



Nota: Este punto de referencia, basado en el rendimiento por recluta, se desarrolló como una alternativa más conservadora a la $F_{MÁX}$. Este gráfico se proporciona con el objetivo de aclarar la definición provista en la Tabla 1.

Fuente: Andrew B. Cooper, *A Guide to Fisheries Stock Assessment: From Data to Recommendations*, New Hampshire Sea Grant College Program, University of New Hampshire (febrero de 2006), <https://seagrant.unh.edu/sites/seagrant.unh.edu/files/media/pdfs/stockassessmentguide.pdf>.

© 2016 The Pew Charitable Trusts

También hay un creciente cuerpo de evidencia que indica que ordenar con el objetivo de que la biomasa esté por encima de la B_{RMS} genera peces más grandes, niveles de captura similares, mayores beneficios económicos y menor impacto ecológico adverso, lo que constituye argumentos convincentes para no sobrepasar la B_{RMS} ¹⁰. Por ejemplo, se descubrió que la pesca con un $0,75 \cdot F_{RMS}$ producía mayor tamaño de la población (el 125 %-131 % de la B_{RMS}) «a costa de una renuncia relativamente pequeña de rendimiento» (el 94 % del RMS o mayor)¹¹. De manera similar, en 2009, Hilborn recomendó cambiar el RMS por un «rendimiento bastante bueno», definido como el rango entre el $0,8 \cdot F_{RMS}$ y la $F_{RMS'}$ y adoptar un objetivo de biomasa del 50 % B_0 , ya que la pérdida prevista de rendimiento era baja con estos puntos de referencia¹². Estos objetivos superiores a la B_{RMS} no solo son buenos para la población, sino que también ayudan a la pesquería al reducir los costos y aumentar la estabilidad.

Dicho esto, los objetivos de ordenación de muchas pesquerías tradicionalmente se han concentrado en tener el RMS como un objetivo, en vez de establecerlo como un límite. Los partidarios de mantener ese enfoque argumentan que los PRL basados en el RMS no son razonables, debido a la incertidumbre de las evaluaciones de población, y a que la F_{RMS} no causará efectos serios o irreversibles en la pesca, como queda implícito en la definición de los PRL.¹³

Sustitutos del RMS

Muchos de los puntos de referencia alternativos que se presentan en la Tabla 1 son comparables con los basados en el RMS, por lo que, a veces, sirven como sustitutos cuando los basados en el RMS son los deseados, pero no se los puede calcular con seguridad.

Como sustituto de la $B_{RMS'}$ los administradores y científicos de pesquerías pueden usar puntos de referencia basados en la biomasa no pescada (B_0); se recomienda que vayan del 30 %¹⁴ al 60 % de la B_0 , aunque el 40 % B_0 es el más común¹⁵. Los científicos sugieren porcentajes mayores para las especies con menor capacidad de recuperación.

Como sustituto de la $F_{RMS'}$ los administradores y científicos a menudo usan puntos de referencia basados en el potencial de desove. El rango recomendado es de $F_{30\%}$ - $F_{50\%}$, aunque los porcentajes deben ser mayores para las especies con poca capacidad de recuperación¹⁶. Para las especies con capacidad promedio, Wendy Gabriel y Pamela Mace¹⁷ aconsejan una $F_{40\%}$, mientras que Keith Sainsbury¹⁸ favorece la $F_{50\%}$.

Otros sustitutos de la F_{RMS} incluyen la $F_{0,1}$, la mitad de la tasa de mortalidad natural (50 % de la M), y la $F_{MÁX}$, aunque esta última a menudo sobreestima la $F_{RMS'}$ por lo que puede ser arriesgada. Por ejemplo, los científicos de la Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico (CICAA) usan la $F_{0,1}$ como el punto de referencia sustituto de la F_{RMS} para la población oriental del atún rojo del Atlántico. Un análisis de los puntos de referencia propuestos para esta población determinó que la $F_{0,1}$ era el mejor sustituto de la $F_{RMS'}$, aunque la $F_{40\%}$ también era sólida¹⁹. Sin embargo, la $F_{30\%}$ y la $F_{MÁX}$ eran más sesgadas y menos precisas, por lo que los científicos de la CICAA no las consideraron sustitutos adecuados.

Conclusiones

Seleccionar puntos de referencia límites y objetivos que sean sólidos y reacios al riesgo es un paso crítico para contar con pesquerías sostenibles y rentables en el futuro. En esencia, los PRO protegen el estado económico de la pesquería, mientras que los PRL protegen el estado biológico de la población. Como resultado, no lograr un PRO suele causar reducciones a medio plazo en el flujo de beneficios para los consumidores y los participantes de la pesquería, mientras que los costos de sobrepasar un PRL son muchos más serios, desde el declive hasta el colapso de la población, la desestabilización del ecosistema o la pérdida de ganancias a largo plazo (por ejemplo, con la pérdida del rendimiento de la pesquería). Por eso es importante emplear la MSE para ayudar a seleccionar la estrategia de captura de una pesquería, que garantice que los puntos de referencia y la norma de control de capturas asociada estén diseñados para satisfacer mejor los objetivos de ordenación de la pesquería, incluido el requisito común de evitar sobrepasar los puntos de referencia límites.

Notas

- 1 Victor R. Restrepo et al., *Technical Guidance on the Use of Precautionary Approaches to Implementing National Standard 1 of the Magnuson-Stevens Fishery Conservation and Management Act*, NOAA Technical Memorandum NMFS-F/SPO-31, Servicio Nacional de Pesquerías Marinas (1998), <http://www.nmfs.noaa.gov/sfa/NSGtkgd.pdf>.
- 2 Keith Sainsbury, *Best Practice Reference Points for Australian Fisheries* (Organismo de Ordenación Pesquera de Australia, 2008), <http://www.afma.gov.au/wp-content/uploads/2010/06/R2001-0999.pdf>.
- 3 Peter A. Larkin, «An Epitaph for the Concept of Maximum Sustainable Yield», *Transactions of the American Fisheries Society* 106 (1977): 1-11, doi: 10.1577/1548-8659(1977)106<1:AEFTCO>2.0.CO;2.
- 4 Ray Hilborn, «Defining Success in Fisheries and Conflicts in Objectives», *Marine Policy* 31 (2007): 153-58, doi: 10.1016/j.marpol.2006.05.014.
- 5 Victor R. Restrepo, «Red, Green and Yellow: Thoughts on Stock Status and the ICCAT Convention Objectives», *Colección de Documentos Científicos de CICA* 64 (2009): 2663-73, <http://www.iccat.int/Documents/Meetings/Docs/SCRS/SCRS-08-172%20Restrepo.pdf>.
- 6 Sainsbury, *Best Practice Reference Points*.
- 7 David J. Die y John F. Caddy, «Sustainable Yield Indicators From Biomass: Are There Appropriate Reference Points for Use in Tropical Fisheries?», *Fisheries Research* 32 (1997): 69-79, doi: 10.1016/S0165-7836(97)00029-5; Wendy L. Gabriel y Pamela M. Mace, «A Review of Biological Reference Points in the Context of the Precautionary Approach», *Proceedings, 5th NMFS NSAW, NOAA Technical Memorandum NMFS-F/SPO- 40* (1999), https://www.st.nmfs.noaa.gov/Assets/stock/documents/workshops/nsaw_5/gabriel_.pdf; Andre E. Punt y Anthony D. M. Smith, «The Gospel of Maximum Sustainable Yield in Fisheries Management: Birth, Crucifixion and Reincarnation», en John D. Reynolds et al. (eds.), *Conservation of Exploited Species*, (Nueva York: Cambridge University Press, 2001); Sainsbury, *Best Practice Reference Points*; y Davies y Basson, *Approaches for Identification of Appropriate Reference Points*.
- 8 Andrew A. Rosenberg y Victor R. Restrepo, *Precautionary Management Reference Points and Management Strategies*, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (1994), <http://www.fao.org/docrep/003/w1238E/W1238E06.htm>; y Punt y Smith, «The Gospel of Maximum Sustainable Yield in Fisheries Management».
- 9 También revisado en el Comité Científico Internacional para los Túnidos y Especies Afines en el océano Pacífico norte, Grupo de Trabajo del Atún de Aleta Azul del Pacífico, Report of the Pacific Bluefin Tuna Working Group Workshop (2010), <https://swfsc.noaa.gov/publications/FED/01046.pdf>.
- 10 Pilling et al., *Consideration of Target Reference Points*.
- 11 Restrepo et al., *Technical Guidance*.
- 12 Ray Hilborn, «Pretty Good Yield and Exploited Fishes», *Marine Policy* 34 (2010): 193-96, doi: 10.1016/j.marpol.2009.04.013.
- 13 Maunder y Deriso, *Reference Points and Harvest Rate Control Rules*.
- 14 Pilling et al., *Consideration of Target Reference Points*.
- 15 Michael C. Melnychuk, Jeannette A. Banobi y Ray Hilborn, «Effects of Management Tactics on Meeting Conservation Objectives for Western North American Groundfish Fisheries», *PLoS ONE* 8 (2013): e56684, doi: 10.1371/journal.pone.0056684; Restrepo et al., *Technical Guidance*; y Keith J. Sainsbury, Andre E. Punt y Anthony D. M. Smith, «Design of Operational Management Strategies for Achieving Fishery Ecosystem Objectives», *ICES Journal of Marine Science* 57 (2000): 731-41, <http://dx.doi.org/10.1006/jmsc.2000.0737>.
- 16 Gabriel y Mace, «A Review of Biological Reference Points»; y Restrepo et al., *Technical Guidance*.
- 17 Gabriel y Mace, «A Review of Biological Reference Points».
- 18 Sainsbury, *Best Practice Reference Points*.
- 19 Kell y Fromentin, «Evaluation of the Robustness of Maximum Sustainable Yield Based».

Contacto: Amanda Nickson, directora de pesca internacional **Correo electrónico:** anickson@pewtrusts.org
Sitio web del proyecto: pewtrusts.org/harveststrategies

The Pew Charitable Trusts se vale del poder del conocimiento para solucionar los problemas más complicados de la actualidad. Pew aplica un enfoque riguroso y analítico para mejorar las políticas públicas, informar al público y vigorizar el civismo.