

**COMISIÓN INTERAMERICANA DEL ATÚN TROPICAL
COMITÉ CIENTÍFICO ASESOR**

3ª REUNIÓN

**La Jolla, California (EE.UU.)
15-18 de mayo de 2012**

DOCUMENTO SAC-03-09

**PUNTOS DE REFERENCIA, REGLAS DE DECISIÓN, Y
EVALUACIONES DE ESTRATEGIA DE ORDENACIÓN PARA LOS
ATUNES Y ESPECIES ASOCIADAS EN EL OCÉANO PACÍFICO
ORIENTAL**

Mark N. Maunder

1. INTRODUCCIÓN

La Convención de Antigua compromete a la CIAT a aplicar el criterio de precaución, de conformidad con el Acuerdo de las Naciones Unidas sobre poblaciones de peces (ANUPP):

« Los miembros de la Comisión, directamente y a través de la Comisión, aplicarán el criterio de precaución, descrito en las disposiciones pertinentes del Código de Conducta y/o el Acuerdo de las Naciones Unidas sobre Poblaciones de Peces de 1995, a la conservación, administración y uso sostenible de las poblaciones de peces abarcadas por esta Convención. » (Artículo IV de la Convención de Antigua)

El ANUPP establece que se deberían usar puntos de referencia:

« Los niveles de referencia de límite establecen fronteras destinadas a circunscribir las capturas dentro de unos límites biológicos que puedan asegurar el rendimiento máximo sostenible de las poblaciones. Los niveles de referencia de objetivo responden a objetivos de ordenación. » (Anexo 2 del Acuerdo de las Naciones Unidas sobre poblaciones de peces (ANUPP 1995))

y reglas de decisión:

« Estos niveles de referencia deben utilizarse como señal para iniciar las medidas de conservación y ordenación previamente convenidas. » (Anexo II ANUPP 1995)

El ANUPP define además cómo se deberían usar los puntos de referencia en las reglas de decisión:

« Las estrategias de ordenación de las pesquerías deben concebirse de manera tal que el riesgo de exceder los niveles de referencia de límite sea muy pequeño. Si una población desciende o está a punto de descender por debajo del nivel de referencia de límite, deberían iniciarse las medidas de conservación y de ordenación a fin de facilitar la renovación de las poblaciones. Las estrategias de ordenación deben garantizar que, de manera general, no se excedan los niveles de referencia de objetivo » (Anexo II ANUPP 1995)

El ANUPP establece normas mínimas para ciertos puntos de referencia:

« El índice de mortalidad debido a la pesca que permita asegurar el rendimiento máximo sostenible debería considerarse como la norma mínima para los niveles de referencia de límite. » (Anexo II ANUPP 1995)

y reglas de decisión:

« Para las poblaciones que no sean objeto de sobreexplotación, las estrategias de ordenación de las pesquerías deben garantizar que la mortalidad debida a la pesca no sea mayor que la que permita asegurar el rendimiento máximo sostenible » (Anexo II ANUPP 1995)

Tanto el ANUPP como la Convención de Antigua disponen explícitamente que el nivel de incertidumbre debería ser tomado en consideración al tomar acciones de ordenación, y por lo tanto debería formar parte de la regla de decisión:

« En particular, los miembros de la Comisión deberán ser especialmente prudentes cuando la información sea incierta, poco fiable o inadecuada. La falta de información científica adecuada no se aducirá como razón para aplazar la adopción de medidas de conservación y administración o para no adoptarlas. » (Artículo IV de la Convención de Antigua)

Los puntos de referencia y las reglas de decisión son ahora un elemento común de la ordenación de la pesca en todo el mundo, pero existe mucha variación entre las distintas agencias de ordenación. Históricamente, la CIAT ha usado una regla de decisión informal que se basa en ajustar al esfuerzo para corresponder a una mortalidad por pesca que produce el rendimiento máximo sostenible (F_{RMS}), lo cual implica que F_{RMS} es un punto de referencia objetivo (PRO). Esto es inconsistente con el criterio de precaución, que establece que F_{RMS} es un punto de referencia límite (PRL), y los PRL deberían tener una baja probabilidad de ser rebasados. En vista de la incertidumbre en las evaluaciones de la condición de las poblaciones y la variabilidad natural de las poblaciones y las pesquerías, una interpretación estricta de un PRL invalida F_{RMS} como PRO. La biomasa reproductora correspondiente al rendimiento máximo sostenible (B_{RMS}) también ha sido usada como punto de referencia informal, pero no queda claro si B_{RMS} ha sido usada como punto de referencia objetivo o límite. Estos puntos de referencia informales se basan en la Convención de la CIAT de 1949, que establece que la meta de la ordenación es mantener las poblaciones en niveles que produzcan al rendimiento máximo sostenible (RMS):

« ... que faciliten el mantenimiento de las poblaciones de estos peces en un nivel que permita un continuo aprovechamiento máximo año tras año, ... » (Convención de la CIAT de 1949)

« Recomendar en su oportunidad, a base de investigaciones científicas, la acción conjunta necesaria de las Altas Partes Contratantes para fines de mantener las poblaciones de peces que abarca esta Convención en el nivel de abundancia que permita la pesca máxima constante. » (Convención de la CIAT de 1949)

Una interpretación de la Convención de 1949 es que la biomasa debe estar en B_{RMS} , o por encima de ese nivel, de otra forma el RMS no puede ser capturado. Una complicación del uso de las pesquerías atuneras del Océano Pacífico oriental (OPO) es que las cantidades de RMS son sensibles a la edad de los peces capturados, que ha cambiado a lo largo del tiempo a medida que han cambiado los métodos usados para capturar atunes (Maunder 2002).

El RMS no es necesariamente la meta deseada de la ordenación, y los puntos de referencia y las reglas de decisión deberían ser ajustados a los objetivos de la ordenación. El criterio de precaución considera a los puntos de referencia basados en RMS, lo cual implica que gestionar la población debajo de B_{RMS} o con una mortalidad por pesca mayor que F_{RMS} no es deseable. No obstante, la población puede ser gestionada de forma sostenible debajo de B_{RMS} , y con la mortalidad por pesca encima de F_{RMS} , y hay muchas poblaciones con un largo historial sostenible en esos niveles. Los niveles de captura podrían ser inferiores al óptimo debido a un rendimiento por recluta subóptimo o un reclutamiento reducido, pero son todavía sostenibles, aunque con una probabilidad teóricamente mayor de colapsar, y podrían satisfacer otras metas societales (por ejemplo, capturas altas de otras especies, como en el caso del barrilete capturado en lances sobre dispositivos agregadores de peces (« plantados ») que también capturan atunes patudo y aleta amarilla).

La implementación de la Convención de Antigua y el compromiso al criterio de precaución requiere el uso formal de puntos de referencia y reglas de decisión por la CIAT para la ordenación de los atunes y especies asociadas en el OPO. La elección de los puntos de referencia y reglas de decisión apropiados requiere una evaluación detallada mediante una evaluación de estrategias de ordenación (EEO), y al mismo tiempo no exceder las limitaciones del criterio de precaución. La EEO es una metodología bien desarrollada en la ciencia pesquera (Butterworth *et al.* 1997; De Oliveira *et al.* 1998; Butterworth and Punt 1999), pero llevarla a cabo exige una cantidad importante del tiempo del personal y de recursos informáticos. En este documento presentamos puntos de referencia y reglas de decisión alternativos que podrían ser incluidos en trabajos futuros de EEO.

2. PUNTOS DE REFERENCIA

Los puntos de referencia son generalmente categorizados por el tipo de punto de referencia (objetivo o límite) y la cantidad que miden (biomasa o mortalidad por pesca). En general, los LRP indican estados que la ordenación no desea exceder debido a posibles consecuencias no deseables, y los TRP indican estados que la ordenación desea obtener para maximizar los beneficios de la pesquería. Cantidades alternativas a la biomasa y mortalidad por pesca pueden ser usadas como puntos de referencia, y así se ha hecho, pero su uso es poco común. El criterio de precaución señala que « las estrategias de ordenación de las pesquerías deben concebirse de manera tal que el riesgo de exceder los niveles de referencia de límite sea muy pequeño », lo cual indica que los LRP deberían ser sustancialmente diferentes de los TRP, dada la incertidumbre típica en la estimación de la condición de poblaciones de peces y la variabilidad en las poblaciones de peces y las pesquerías. En vista de que el criterio de precaución establece que « El índice de mortalidad debido a la pesca que permita asegurar el rendimiento máximo sostenible debería considerarse como la norma mínima para los niveles de referencia de límite », todo PRL basada en mortalidad por pesca debería ser al máximo F_{RMS} , y el PRO menor que F_{RMS} . Por analogía (y ya que F_{RMS} y B_{RMS} están vinculados en equilibrio de tal forma que, si F_{RMS} no puede ser un objetivo, tampoco puede B_{RMS} serlo), pero no manifestado explícitamente en el criterio de precaución, todo PRL basada en biomasa debería ser al menos B_{RMS} , y el PRO debería ser considerablemente mayor que B_{RMS} . Esto implica que en general la pesca es realizada en un nivel inferior al RMS, y posiblemente sustancialmente por debajo del mismo, y que se puede obtener el RMS solamente si la incertidumbre es insignificante, lo cual es consistente con la intención del criterio de precaución. Sugiere también que los TRP deberían ser definidos con base en la incertidumbre de las evaluaciones, de tal forma que, a medida que disminuye dicha incertidumbre, el PRO se acerque al PRL.

El cálculo del RMS y los puntos de referencia asociados exige conocimientos de varias cantidades relacionadas con la biología (por ejemplo, crecimiento, mortalidad natural, relación población-reclutamiento) y la pesca (por ejemplo, selectividad). En el caso de muchas poblaciones, no se dispone de estas cantidades, y para la ordenación se usan sustitutos de puntos de referencia (Clark 1991, 1993, 2002). En particular, la relación población-reclutamiento es difícil de estimar, y se usan puntos de referencia precautorios basados en reproductores por recluta (RPR). Estos sustitutos están diseñados para funcionar en un sentido precautorio para una gama de ciclos vitales, y no requieren conocimientos de la relación población-reclutamiento. Un enfoque alternativo es estimar cantidades basadas en el RMS, suponiendo un valor precautorio para la inclinación de la relación población-reclutamiento. Zhu *et al.* (2012) demostraron que, debido a que la curva de rendimiento es plana cuando la inclinación es alta, el riesgo de pérdida de rendimiento de equilibrio es menor. No obstante, podrían ocurrir pérdidas en el rendimiento a corto plazo si se ha de reducir la mortalidad por pesca.

En el caso de algunas poblaciones, el nivel absoluto del tamaño de la población y la mortalidad por pesca es difícil de estimar, y los puntos de referencia estándar no son apropiados. En este caso, puntos de referencia basados en niveles de biomasa o mortalidad por pesca histórica podrían producir LRP basados en el supuesto que dichos niveles ocurrieron en el pasado y que la población siguió sostenible, pero se ignora el resultado si fuesen rebasados.

En la Tabla 1 se describen varios puntos de referencia.

3. REGLAS DE DECISIÓN

Las reglas de decisión especifican la acción por tomar en vista de la condición actual de la pesquería. Pueden ser tan sencillas como tomar una proporción constante de la población, o más complejas, tales como aquellas que aceleran la reconstrucción de una población que se encuentra sobrepescada. Pueden controlar varias cantidades diferentes (por ejemplo, mortalidad por pesca, captura), que podrían estar relacionadas con otras cantidades de implementación más prácticas de implementar (por ejemplo, esfuerzo, descargas). Una decisión común es la mortalidad por pesca como función de la biomasa, usando puntos de referencia basados en biomasa para controlar los cambios en la mortalidad por pesca. La Figura 1 ilustra una regla de decisión de este tipo, en la cual la mortalidad por pesca es reducida en forma lineal con la biomasa cuando la población se encuentre por debajo del PRO basado en biomasa, y cesa la pesca cuando la biomasa esté por debajo del PRL basado en biomasa.

Las normas mínimas descritas en el criterio de precaución pueden ser usadas para definir una regla de decisión, con base en las directrices siguientes:

1. B_{RMS} debería ser considerado como límite;
2. El riesgo de rebasar el punto de referencia límite debería ser muy bajo;
3. La mortalidad por pesca no debería superar F_{RMS} .

Interpretando estas directrices, B_{RMS} debería ser el PRL, el PRO debería estar por encima de B_{RMS} , de manera que la probabilidad de disminuir por debajo del PRL es baja (por ejemplo, usar el x% superior del intervalo de confianza (IC) en B_{RMS}), la mortalidad por pesca debería equivaler a F_{RMS} encima del PRO. Las elecciones que se necesita hacer son x%, la mortalidad por pesca en el PRL, y la mortalidad por pesca debajo del PRL. Si el PRL es B_{RMS} , es poco razonable pensar que pescar cuando la población está por debajo de B_{RMS} , por lo que un supuesto sencillo podría ser que la mortalidad por pesca disminuye de forma lineal a cero por debajo del PRL. En la Figura 2 se ilustra esta regla de decisión. Otra opción sería que se fije la mortalidad por pesca en cero en la biomasa histórica mínima.

Una regla sencilla podría ser fijar la tasa de mortalidad por pesca en un nivel precautorio (por ejemplo, $F_{RMSx\%}$ or $F_{RMSh=x}$) independiente del nivel de la biomasa. Si una población es mermada por debajo de B_{RMS} y la pesca sigue en F_{RMS} , teóricamente la población se reconstruirá de nuevo a B_{RMS} . Si se reemplaza F_{RMS} con un valor precautorio, entonces la población se reconstruirá más rápidamente que si se usara F_{RMS} , suponiendo ningún error de estimación o implementación. El criterio de precaución permite que la mortalidad por pesca sea igual a F_{RMS} si la población está por encima del punto de referencia límite. No obstante, si B_{RMS} es el PRL, esto no resultaría en una probabilidad baja de rebasar el PRL. Si se usa $F_{RMSx\%}$, entonces la mortalidad por pesca se acercaría más a F_{RMS} a medida que se redujera la incertidumbre (por ejemplo debido a datos mejores). La presencia de una curva de rendimiento plana podría resultar en tasas de mortalidad por pesca ineficaces (captura por unidad de esfuerzo baja) a medida que se acercan a F_{RMS} , por lo que podría ser deseable una mortalidad por pesca objetivo más consistente con los objetivos de la ordenación a medida que se reduce la incertidumbre.

4. OTRAS CONSIDERACIONES

Los puntos de referencia y las reglas de decisión están relacionados con la gráfica de Kobe. Dicha gráfica (ver Maunder 2012) representa el estatus de la población en términos de la biomasa (eje x) y mortalidad por pesca (eje y). La gráfica está dividida en cuadrantes basados en la biomasa y la mortalidad por pesca correspondientes al RMS. El cuadrante inferior derecho es el estatus deseable de la población, e implica que los puntos de referencia basados en RMS son puntos de referencia límite, y ocurre acción de ordenación si la población no se encuentra en este cuadrante.

Muchos puntos de referencia dependen de la selectividad por edad de las pesquerías (Maunder 2002). Si cambia la selectividad (por ejemplo, si existen múltiples pesquerías con distintas selectividades y cambia

la distribución del esfuerzo entre las artes de pesca), entonces el punto de referencia también cambiará.

Los puntos de referencia y reglas de decisión son generalmente desarrollados para una sola especie. No obstante, la mayoría de las pesquerías capturan múltiples especies. Esto complica el uso de los puntos de referencia y reglas de decisión porque serán diferentes para diferentes especies, al igual que el estatus de cada especie. La aplicación estricta del criterio de precaución podría limitar severamente la captura de algunas especies objetivo debido a la captura de otras especies.

4.1. Evaluación de estrategias de ordenación

la evaluación de estrategias de ordenación (EEO) es un enfoque integral a la evaluación de reglas de decisión (Butterworth *et al.* 1997; De Oliveira *et al.* 1998; Butterworth y Punt 1999). Se usa un análisis de simulación para comprobar el desempeño de un sistema completo de ordenación en distintos estados de naturaleza posibles. El sistema de ordenación debe incluir los datos recolectados, el método usado para analizarlos, y la regla de decisión usada para determinar la acción de ordenación. Esto significa que la EEO toma en consideración la incertidumbre de la estimación del estatus de una población y los puntos de referencia. La matriz de Kobe (ver Maunder 2012) es una forma de EEO en la cual se evalúan en un ambiente probabilístico (tomando en cuenta los posibles estados de naturaleza) las mediciones del desempeño (tales como la probabilidad que la población permanezca por encima del PRL) bajo una gama de reglas de decisión alternativas (tal como el nivel de esfuerzo de pesca). La matriz de Kobe es diferente de una tabla de decisión tradicional en el sentido que presenta estrategias que producen una serie de probabilidades prescritas de rebasar un PRL más que la probabilidad de rebasar un PRL (en este caso) para estrategias de ordenación prescritas. Por lo tanto, la matriz de Kobe es más complicada de calcular y difícil de incluir en un marco de regla de decisión.

5. DISCUSIÓN

La Convención de Antigua compromete a la CIAT a aplicar el criterio de precaución, de conformidad con el Acuerdo de las Naciones Unidas sobre las poblaciones de peces (ANUPP), que requiere el uso de puntos de referencia y reglas de decisión. También impone varias limitaciones en la construcción de los puntos de referencia y reglas de decisión. Estas limitaciones no necesariamente son deseables, y podrían ser demasiado precautorias, particularmente cuando se gestionan múltiples especies. Se debería usar una evaluación de estrategias de ordenación integral para identificar los puntos de referencia y reglas de decisión más adecuados. No obstante, es necesario seleccionar candidatos de puntos de referencia y reglas de decisión antes de poder llevar a cabo la EEO. Estos candidatos necesitan abordar las consideraciones de explotación y sustentabilidad de la pesquería. Muchos aspectos de las reglas de decisión son arbitrarias (por ejemplo, las x en $B_{x\%}$, $B_{RMS,h=x}$, $B_{RMS,x\%}$), y no es posible tomar decisiones objetivas relativas a estos aspectos con base en información científica solamente. Por lo tanto, los responsables de la ordenación necesitan decidir cuáles candidatos de reglas de decisión consideran razonables, y los criterios que se deberían usar para evaluarlos dentro de una EEO.

A fin de fomentar el desarrollo de un conjunto de candidatos de reglas de decisión, presentamos algunas sugerencias basadas en la regla de decisión en la Figura 2. Siguiendo el criterio de precaución, el PRL = B_{RMS} y la mortalidad por pesca por encima del PRO es F_{RMS} . Las alternativas son a) PRO, b) mortalidad por pesca en el PRL, y c) biomasa cuando la mortalidad por pesca es cero. Los candidatos alternativos podrían ser reglas sencillas basadas en el uso de valores de F_{LRP} para todos los niveles de biomasa.

Cantidad	Candidato	Descripción
PRO	$B_{RMS,h=0.75}$	B_{RMS} calculada con la inclinación de la relación población-reclutamiento fijada en 0.75
	$B_{RMS,20\%}$	El percentil de 20% del intervalo de confianza de B_{RMS}
	$B_{RMS,F=0.9F_{RMS}}$	Biomasa de equilibrio calculada con pesca al 90% de F_{RMS}
F_{LRP}	$F_{RMS,h=0.75}$	F_{RMS} calculada con la inclinación de la relación población-reclutamiento

		fijada en 0.75
	$F_{RMS,20\%}$	El percentil de 20% del intervalo de confianza de F_{RMS}
	$0.9F_{RMS}$	F_{RMS} multiplicado por 0.9
$B_{F=0}$	0	Biomasa es igual a cero
	B_{min}	La biomasa más baja observada

REFERENCIAS

- Butterworth DS, Cochrane KL, De Oliveira JAA (1997) Management procedures: a better way to management fisheries? The South African experience. In: Pikitch EL, Huppert DD, Sissenwine MP (eds) Global Trends: Fisheries Management. American Fisheries Society Symposium 20, Bethesda, pp 83–90.
- Butterworth DS, Punt AE (1999) Experiences in the evaluation and implementation of management procedures. ICES Journal of Marine Science 56:985–998.
- Clark, W.G., 1991. Groundfish exploitation rates based on life history parameters. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 48, 734–750.
- Clark, W.G., 1993. The effect of recruitment variability on the choice of a target level of spawning biomass per recruit. In: Kruse, G., Marasco, R.J., Pautzke, C., Quinn II, T.J. (Eds.), Proceedings of the International Symposium on Management Strategies for Exploited Fish Populations. University of Alaska, Alaska Sea Grant College Program Rep. 93-02, Fairbanks, Alaska, pp. 233–246.
- Clark, W.G., 2002. F35% revisited ten years later. N. Am. J. Fish. Manage. 22, 251–257.
- De Oliveira JAA, Butterworth DS, Johnston SJ (1998) Progress and problems in the application of management procedures to South Africa's major fisheries. In: Funk F, Quinn II TJ, Heifetz J, Ianelli JN, Powers JE, Schweigert JJ, Sullivan PJ, Zhang CI (eds) Fishery Stock Assessment Models. Alaska Sea Grant College Program Report No. AK-SG-98-01, University of Alaska Fairbanks, pp 513–530.
- Lee, H-H., Maunder, M.N., Piner, K.R., and Methot, R.D. (2012) Can steepness of the stock-recruitment relationship be estimated in fishery stock assessment models? Fisheries Research 125-126: 254-261.
- Maunder, M.N. (2002). The relationship between fishing methods, fisheries management and the estimation of MSY. Fish and Fisheries, 3: 251-260.
- Maunder, M.N. and Aires-da-Silva, A. (2012) Evaluation of the Kobe plot and strategy matrix and their application to tuna in the EPO. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm., Stock Assessment Report, 12: 191-211.
- Zhu, J-F, Chen, Y., Dai, X.J., Harley, S.J., Hoyle, S.D., Maunder, M.N., Aires-da-Silva, A. (2012). Implications of uncertainty in the spawner-recruitment relationship for fisheries management: an illustration using bigeye tuna (*Thunnus obesus*) in the eastern Pacific Ocean. Fisheries Research 119– 120: 89– 93.

TABLE 1. Candidate reference points.

TABLA 1. Candidatos de puntos de referencia.

Ref. point	Limit/Target	Quantity	Description
F_{MSY}	Limit	F	F that corresponds to MSY
B_{MSY}	Limit	B	F that corresponds to MSY
$SPR_{x\%}$	Target/Limit	B	B that corresponds to $SPR/SPR_{F=0} = x$
$F_{SPR_{x\%}}$	Target/Limit	B	F that corresponds to $SPR/SPR_{F=0} = x$
$B_{MSY_{x\%}}$	Target	B	The (upper) $x\%$ of the CI for B that corresponds to MSY
$F_{MSY_{x\%}}$	Target	F	The (lower) $x\%$ of the CI for F that corresponds to MSY
$B_{x\%}$	Limit	B	The (lower) x percentile of the historic biomass estimates
$F_{x\%}$	Limit	F	The (upper) x percentile of the historic fishing mortality estimates
$B_{MSY_{h=x}}$	Target	B	The biomass corresponding to MSY when steepness of the stock-recruitment relationship is set at a precautionary level
$F_{MSY_{h=x}}$	Target	F	The fishing mortality corresponding to MSY when steepness of the stock-recruitment relationship is set at a precautionary level

Punto de referencia	Límite /Objetivo	Cantidad	Descripción
F_{RMS}	Límite	F	F correspondiente al RMS
B_{RMS}	Límite	B	F correspondiente al RMS
$SPR_{x\%}$	Objetivo/ Límite	B	B correspondiente al $RPR/SPR_{F=0} = x$
$F_{SPR_{x\%}}$	Objetivo/ Límite	B	F correspondiente al $RPR/SPR_{F=0} = x$
$B_{RMS_{x\%}}$	Objetivo	B	El $x\%$ (superior) del IC para B correspondiente al RMS
$F_{RMS_{x\%}}$	Objetivo	F	El $x\%$ (inferior) del IC para F correspondiente al RMS
$B_{x\%}$	Límite	B	El percentil x (inferior) de las estimaciones de biomasa histórica
$F_{x\%}$	Límite	F	El percentil x (superior) de las estimaciones de biomasa histórica
$B_{RMS_{h=x}}$	Objetivo	B	La biomasa correspondiente al RMS cuando se fija la inclinación de la relación población-reclutamiento en un valor precautorio
$F_{RMS_{h=x}}$	Objetivo	F	La mortalidad por pesca correspondiente al RMS cuando se fija la inclinación de la relación población-reclutamiento en un valor precautorio

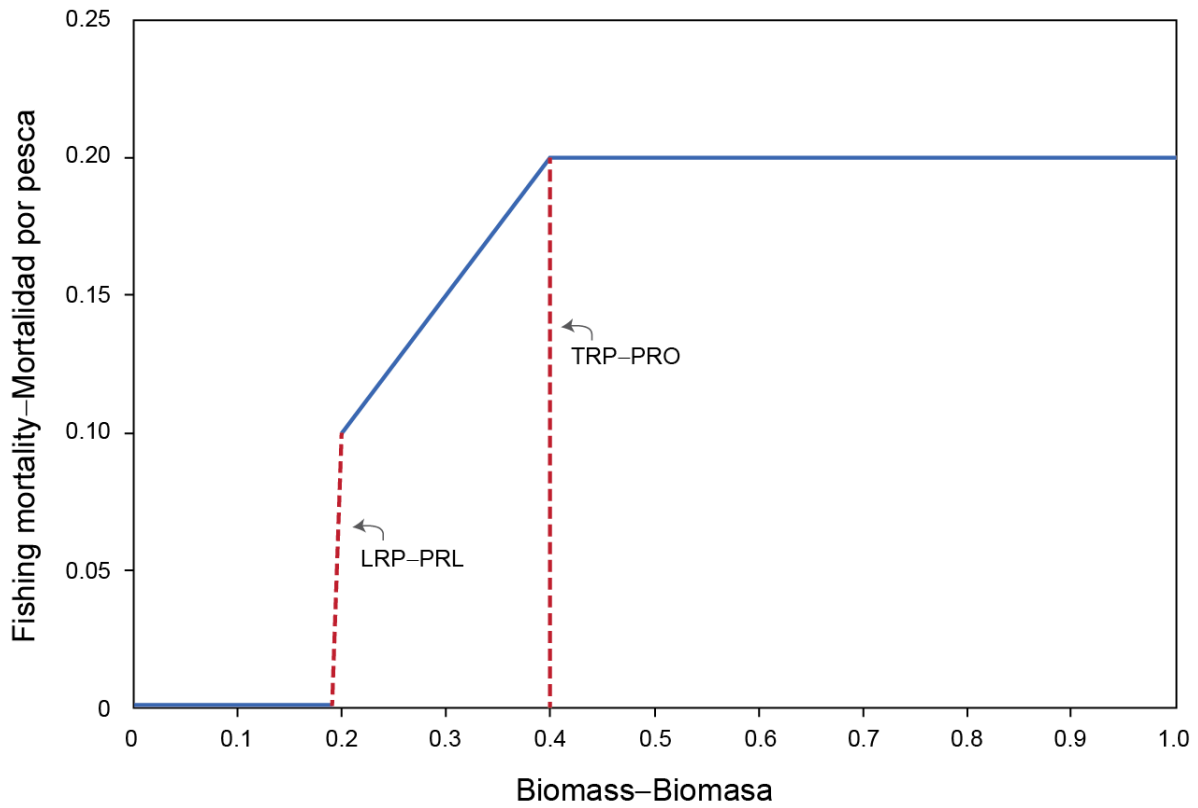


FIGURE 1. Example decision rule that accelerates the rebuilding of the stock when the biomass is below the biomass based TRP and ceases fishing if the biomass is below the biomass-based limit reference points.

FIGURA 1. Ejemplo de regla de decisión que acelera la reconstrucción de la población cuando la biomasa está por debajo del PRO y la pesca cesa si la biomasa está por debajo a los puntos de referencia límite basados en biomasa.

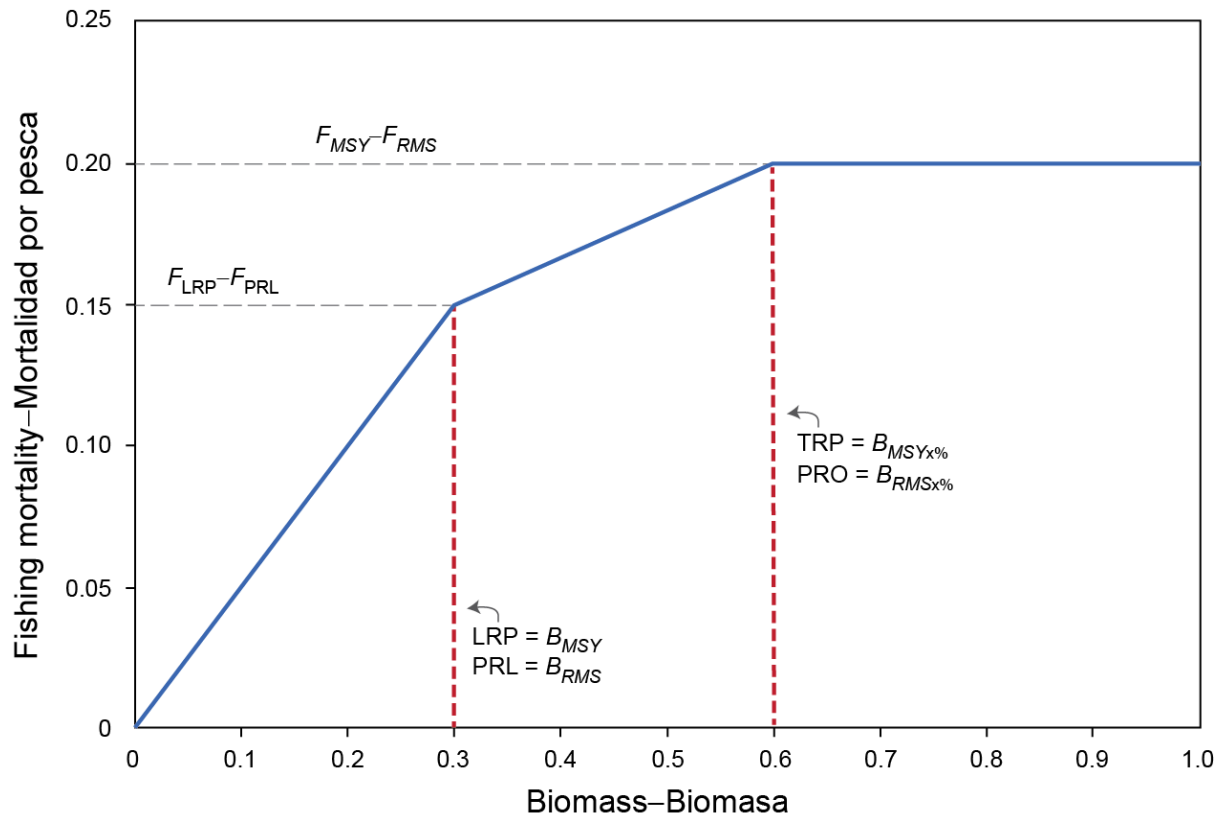


FIGURE 2. Decision rule based on the precautionary approach guidelines. F_{LRP} is the fishing mortality rate at the LRP. $B_{MSYx\%}$ is the (upper) $x\%$ of the confidence interval on B_{MSY} .
FIGURA 2. Reglas de decisión basada en las directrices del criterio de precaución. F_{LRP} esta tasa de mortalidad por pesca en el PRL. $B_{RMSx\%}$ es el $x\%$ (superior) del intervalo de confianza en B_{RMS} .