

Estudio de sensibilidad

LBI (Length Based Indicators)

Parámetros que debemos estudiar su influencia en los resultados:

1. **L_{inf}**
2. **L_{mat}**
3. **M/k**
4. **Binwidth**

1. **L_{inf}**: el método asume que este parámetro de vida es conocido, sin embargo en stocks de categoría 3-4 el valor de dicho parámetro se encuentra rodeado de mucha incertidumbre. Por lo que en ICES (2018a) recomiendan considerar un límite inferior y un límite superior para el valor seleccionado para L_{inf} y recalculan los LBIs en dichos extremos. Destacan la importancia de este ejercicio para verificar si los resultados son sensibles y en que grado al valor de L_{inf}.

Cabe destacar que si L_{inf} está siendo infraestimado los LBIs resultantes darán la impresión de que el stock está en una mejor situación de la que realmente está, consecuentemente, si L_{inf} es sobrestimado el stock parecerá que se encuentra en un estado peor al que realmente está.

En el documento ICES (2018b), mencionan que normalmente los valores de L_{inf} que se toman de la literatura se refieren a datos tomados 10 ó 20 años atrás. Por lo tanto, puede ser que dicho valor esté sobrestimando el real dado que los peces capturados en dicho momento podían ser más grandes de lo que son hoy en día.

En el documento Babcock et al. (2013), mencionan que el valor de L_{inf} es obtenido de la literatura, y que en caso de que diferentes valores puedan ser considerados, salvo que exista una razón para decantarse por uno de ellos, la mediana de los diferentes valores es una buena opción. Por otra parte, los límites superior e inferior de este parámetro también vienen de la literatura usualmente. Luego dan una idea de como calcular el límite inferior en caso de que no esté en la literatura pero en ese caso la referencia que usan no es accesible de forma gratuita. También mencionan que el límite inferior considerado debe ser siempre mayor que L_{max} (longitud máxima observada).

NINGUNA DE LAS REFERENCIAS ME DEJA CLARO QUE PROPONER COMO VALORES DE LOS LÍMITES (SUPERIOR E INFERIOR) DE L_{inf}.

2. **L_{mat}**: este indicador afecta al tratamiento de los inmaduros. Los párrafos 1 y 2 en el punto anterior también se aplican a L_{mat}.

PERO TAMPOCO DICEN CLARAMENTE COMO DEFINIR LÍMITES INFERIOR Y SUPERIOR.

3. **M/k**: Este parámetro afecta al valor de P_{mega}, L_{mean}/L_{opt} y L_{mean}/L_F=M. Debemos tener en cuenta que un mayor valor de este parámetro nos lleva a una percepción más optimista del estado del stock.

En ICES (2018a) indican la dificultad de seleccionar un valor para este parámetro. Por lo cual recomiendan la página (http://www.vims.edu/research/departments/fisheries/programs/mort_db/index.php) donde se puede encontrar una lista con valores para M y k para 200 especies. Por lo que podemos crear un histograma de valores de M/k para todas la especies, o para especies relevantes en nuestro caso particular, y usar esto como una guía para establecer un valor adecuado del parámetro en nuestra especie de interés.

Propuesta:

1. Usar el valor por defecto ampliamente usado de $M/k=1.5$
2. Usar el valor de M/k que el investigador haya conseguido encontrar como adecuado en la literatura revisada.
3. Usar como valor de M/k el derivado como adecuado del análisis de los valores que se encuentran en la página web descrita anteriormente.
4. **Binwidth:** para la aplicación del método LBI necesitamos que la distribución de tallas sea unimodal. Para eso debemos agrupar las clases empleando el parámetro Binwidth. Nótese que el valor seleccionado afectará al cálculo de Lc (talla a la primera captura). Por lo tanto la idea es que aunque gráficamente se puede ver más o menos cuando la distribución se puede asumir unimodal que el usuario considere el valor inmediatamente inferior y superior al considerado como óptimo.

Referencias:

Babcock, Elizabeth & Coleman, Robin & Karnauskas, Mandy & Gibson, Janet. (2013). Length-based indicators of fishery and ecosystem status: Glover's Reef Marine Reserve, Belize. Fisheries Research. 147. 434-445. 10.1016/j.fishres.2013.03.011.

ICES. 2018a. ICES reference points for stocks in categories 3 and 4. ICES Technical Guidelines. Publicado 02/2018. disponible: <http://ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Guidelines%20and%20Policies/16.04.03.02_Category_3-4_Reference_Points.pdf>

ICES. 2018b. Report of the Workshop on Length-Based Indicators and Reference Points for Elasmobranchs (WKSHARK4), 6 -9 February 2018, Ifremer, Nantes (France). 112 pp.

LB-SPR (Length Based Spawning Potential Ratio)

En el caso de este modelo la cantidad de parámetros que se pueden introducir es considerable como se puede ver a continuación. En color rojo y azul se resaltan los parámetros más usados, siendo los que están en color azul lo que se suelen usar en la práctica.

MK A length-one numeric vector for M/K ratio

M An optional value for natural mortality (M)

Linf A length-one numeric vector for Linf

L_units Character describing units of length parameters

CVLinf A length-one numeric vector for CV of length-at-age

L50 A length-one numeric vector for length at 50% maturity

L95 A length-one numeric vector for length at 95% maturity

Walphi A length-one numeric vector for alpha parameter of length-weight relationship

Walphi_units Character describing units for weight scaling parameter

Wbeta A length-one numeric vector for beta parameter of length-weight relationship

FecB A length-one numeric vector for beta parameter of length-fecundity relationship

Steepness A length-one numeric vector for steepness of SRR

Mpow A length-one numeric vector for M at length

R0 A length-one numeric vector for initial number of recruits (1 for per-recruit)

SL50 A length-one numeric vector for length at 50% selectivity

SL95 A length-one numeric vector for length at 95% selectivity

MLL Minimum legal length (inflection point)

sdLegal Standard deviation of MLL curve

fDisc Fraction discarded that die

FM A length-one numeric vector for F/M ratio (note this is apical F)

SPR A length-one numeric vector for SPR

BinMin A length-one numeric vector for minimum length bin

BinMax A length-one numeric vector for maximum length bin

BinWidth A length-one numeric vector for width of length bins

Hordyk (2015) es la referencia que hemos considerado y revisado para proponer un estudio de sensibilidad del método LB-SPR.

Los primeros comentarios acerca de estudios realizados acerca del funcionamiento correcto del método destacan que:

1. En el caso de alta variabilidad en el reclutamiento anual las estimaciones de SPR serán poco precisas.
2. El método requiere estimaciones precisas de los parámetros M/k, L_{inf} y CV L_{inf}.

Página 218 menciona que el modelo se podría llevar a cabo en base a la distribución de tallas de las capturas y los parámetros M/k , L_{inf} y $CV L_{\text{inf}}$.

En el estudio de simulación buscan revisar la sensibilidad del método a la mala especificación de los parámetros mencionados, para eso dejan que dicho parámetro pueda tomar cualquier valor en el intervalo ($0.75 * \text{valor real}$, $1.25 * \text{valor real}$).

Conclusiones:

Si M/k es $0.75 * \text{real}$ entonces F/M está sobrestimado alrededor de un 70%. Situación opuesta se da para $1.25 * \text{real}$ F/M está siendo infraestimado alrededor de un 40%.

El método fue más sensible a la mala especificación de L_{inf} . Observaron una considerable sobrestimación de F/M cuando L_{inf} fue fijado por encima del valor real. La situación opuesta sucede cuando L_{inf} se establece por debajo del valor real (F/M es infraestimado). La misma influencia se ha podido ver sobre las estimaciones de SPR.

Con respecto al parámetro CVL_{inf} se concluye que el modelo fue **relativamente** insensible a su mala especificación.

También estudian que pasa con las asunciones de equilibrio y la selectividad logística pero no he entrado en este estudio. El modelo infraestima SPR cuando tenemos una “dome-shaped”.

Página 226 tenemos un método para estimar L_{inf} a partir de M/k .

Propuesta:

Centrarnos en un estudio de sensibilidad de los parámetros M/k y L_{inf} que son los que en Hordyk (2015) consideran claves. Obviaría el $CV_{L_{\text{inf}}}$ para simplificar y también porque han comprobado que no es tan relevante.

Con respecto a que valores debemos considerar para L_{inf} y M/k ?

L_{inf} , podemos tomar lo que venga de la literatura, y luego 0.75 este valor y 1.25 este valor siguiendo la idea del paper mencionado? O podemos coger el valor que venga de la literatura y el estimado como figura en la página 226.

Para M/k tenemos dos posibilidades: Hacerlo como en LBI, o hacerlo como en el estudio de simulación de Hordyk que sería $0.75 * M/k$, M/k , y $1.25 * M/k$.

Referencias:

Adrian Hordyk, Kotaro Ono, Sarah Valencia, Neil Loneragan, Jeremy Prince, A novel length-based empirical estimation method of spawning potential ratio (SPR), and tests of its performance, for small-scale, data-poor fisheries, ICES Journal of Marine Science, Volume 72, Issue 1, January 2015, Pages 217–231, <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsu004>