

Ecuaciones modelo estimacion sardina y anchoveta MSE

Inpesca

Arteaga y asociados

Septiembre 2017

Indicadores poblacionales por especie

Biomasa total

$$BT_{i,j}^{sard} = w_{i,j}N_{i,j}; \quad BT_{i,j}^{anch} = w_{i,j}N_{i,j}$$

Biomasa adulta

$$BA_{i,j}^{sard} = w_{i,j}\mu_{i,j}N_{i,j} \quad BA_{i,j}^{anch} = w_{i,j}\mu_{i,j}N_{i,j}$$

Donde $w_{i,j}$ corresponde a peso y a la madurez $\mu_{i,a}$ correspondiente al año i y edad j .

Biomasa desovante sardina

$$BD_{i,j}^{sard} = w_{i,j}\mu_{i,j}N_{i,j} \exp^{-(T_s)Z_{i,j}} \quad BD_{i,j}^{anch} = w_{i,j}\mu_{i,j}N_{i,j} \exp^{-(T_s)Z_{i,j}}$$

Donde $w_{i,j}$ corresponde a peso y a la madurez $\mu_{i,a}$ y T_s la fracción del año correspondiente al período de desove de sardina equivalente a $= 2/12$ correspondiente al año i y edad j , mientras que en anchoveta T_s es $= 7/12$.

Matriz de transición por año.

Longitud media

$$L_a = L_\infty(1 - \exp^{-k(a-t_0)})\sigma_a$$

,

$$\sigma_j = CV_j L_j$$

Matriz transición edad y longitud

$$\psi_{a,l} = \frac{1}{2\sqrt{2\pi\sigma_a^2}} \exp\left(-\frac{1}{2}\sigma_a^2(L_l - L_a)^2\right)$$

donde: L_l representa la marca de clase del intervalo de longitud l y L_a es la longitud media a la edad a .

Abundancia por longitud

$$N_{t,l} = \sum_{j=1} \psi_{a,l} N_{t,a}$$

Abundancia en cruceros

$$Ns_{i,a} = q_s S_a N_{i,a} \exp^{-(T_s)Z_{i,a}}$$

Con q_s coeficiente capturabilidad crucero, S_a la selectividad, y T_s la fecha de realización que coincide con el período de desove.

función de Selectividad

$$sel_{fish_j} = \frac{1}{1 + \exp\left(-\ln 19 \frac{(a-a_{50})}{a_{95}}\right)}$$

Mortalidad de pesca

$$F_{t,a} = F_t S_a$$

Mortalidad total

$$Z_{a,t} = M + F_{a,t}$$

Abundancia a la edad Con a la edad y t el año, $a=[0,1,2,3,4]$ con 5 edades.

$$N_{a+1,t+1} = N_{a,t} e^{(-Z_{a,t})}$$

En el caso de la última edad m y último año:

$$N_{t+1,A} = N_{t,A-1} \exp^{-(Z_{t,A})} + N_{t,A} \exp^{-(Z_{t,A})}$$

Abundancia inicial

$$N_{a,1} = \left(R_0 e^{-\sum_a a Z_{a,t=1}} \right) e^{\epsilon_a + 0.5 \sigma_R^2}$$

Captura

$$\hat{C}_{a,t} = \frac{F_{a,t}}{Z_{a,t}} N_{a,t} (1 - S_{a,t})$$