

Control óptimo en un modelo de pesquería de acceso abierto con efecto Allee en el recurso explotado

Alejandro Rojas-Palma, Eduardo González-Olivares, Betsabé González-Yáñez

Grupo de Ecología Matemática, Instituto de Matemáticas

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

Email: arojaspalma@gmail.com, ejgonzal@ucv.cl, betsabe.gonzalez@ucv.cl

RESUMEN

En este trabajo se analiza un modelo bioeconómico que describe el comportamiento de una pesquería de acceso abierto (open-access fishery) en la cual la especie explotada (el recurso) está afectada por el efecto Allee [1, 2, 5] o depensación [3, 6]. Este efecto puede deberse a diferentes causas las que pueden actuar simultáneamente en la población obteniendo el denominado efecto Allee múltiple [1].

El esfuerzo de pesca, la acción del hombre como depredador [4], es representada por una función de captura (o respuesta funcional) de tipo sigmoidea o Holling tipo III [7, 8]. También se considerará una funcional de costo [3] para medir el comportamiento óptimo de la explotación del recurso. El modelo a estudiar es

$$X_\mu : \begin{cases} \frac{dx}{dt} = r\left(1 - \frac{x}{K}\right)(x - m)x - \frac{qx^2}{x^2 + a}E \\ \frac{dE}{dt} = s\left(\frac{px^2}{x^2 + a} - c\right)E \end{cases}$$

donde $x = x(t)$ y $E = E(t)$ representan el tamaño de la población explotada y el esfuerzo de pesca [3] respectivamente. Los parámetros tienen diferentes significados bioeconómicos y $\mu = (r, K, m, q, a, s, p, c) \in \mathbb{R}_+^8$.

REFERENCIAS

1. L. Berec, E. Angulo and F. Courchamp, Multiple Allee effects and population management, *Trends in Ecology and Evolution* Vol. 22 (2007) 185-191.
2. D. S. Boukal, L. Berec, Single-species models and the Allee effect: Extinction boundaries, sex ratios and mate encounters, *Journal of Theoretical Biology*, Vol 218 (2002) 375-394.
3. C. W. Clark, Mathematical Bioeconomic: The optimal management of renewable resources, (second edition), John Wiley and Sons (1990).
4. C. W. Clark, Bioeconomic modelling and fisheries management, John Wiley and Sons (1985).
5. F. Courchamp, T. Clutton-Brock, B. Grenfell. Inverse dependence and the Allee effect, *Trends in Ecology and Evolution* Vol. 14 (1999) 405-410.
6. M. Liermann and R. Hilborn, Depensation: evidence, models and implications, *Fish and Fisheries* Vol. 2 (2001) 33-58.
7. A. Rojas-Palma, E. González-Olivares and B. González-Yáñez, Metastability in a Gause type predator-prey models with sigmoid functional response and multiplicative Allee effect on prey, In R. Mondaini and R. Dilao (Eds.) *Proceedings of the Sixth Brazilian Symposium on Mathematical and Computational Biology*, E-Papers Serviços Editoriais Ltda, Río de Janeiro (2007).
8. P. Turchin, Complex population dynamics. A theoretical/empirical synthesis, *Mongraphs in Population Biology* 35 Princeton University Press, 2003.