

TERCER PARCIAL DE

Piscicultura en Ambientes Naturales y Estanques

Fabián Shalóm

CÁTEDRA DE PISCICULTURA EN AMBIENTES NATURALES Y ESTANQUES

TECNICATURA EN ACUICULTURA - C.R.U.B. - U. N. DEL COMAHUE

CASILLA DE CORREO 1336 - CP 8400 - S .C. DE BARILOCHE

Los datos incluidos en el presente parcial provienen de muestreos de un lago de la zona para una especie de salmónido. Se espera que en función de dichos datos Ud. determine si las preguntas que a continuación se detallan pueden ser respondidas, justificando su respuesta en función de realizar los análisis que corresponda.

Las muestras fueron obtenidas de un lago cerrado, es decir que no hay inmigración o emigración. Las poblaciones de peces en el mismo se autosostienen. El lago ha sido objeto de pesca con redes con fines comerciales durante algunos años, considerándose que la presión de pesca a través del tiempo se ha mantenido constante

Los muestreos fueron realizados estacionalmente con redes agalleras del mismo tipo usadas por los pescadores a lo largo de un período de dos años.

En función de la información aportada:

1. Estime los parámetros poblacionales vinculados a la producción del stock.
2. Si los pescadores consideran a los ejemplares de 30 cm en adelante como piezas deseables, como definiría Ud. al pesquero en función de los datos obtenidos, justifique.
3. A que edad alcanzan la talla de primera captura.
4. Si las distintas cohortes fueran de abundancia inicial mas o menos constante, cuantos individuos habría vivos de cada cohorte a la edad de primera captura.
5. Basado en la biología de la especie (trucha arco iris) a que edad se produce el primer período reproductivo
6. Basado en la edad de primera captura, en que proporción se ve reducido el stock reproductivo de cada cohorte cada año.
7. Si la captura de los ejemplares de edad 4 de los pescadores deportivos durante un año fue de 10.000 peces, cual es el valor estimado de F , considerando que la $M = 2$

8. Cual ha sido el rendimiento en peso de los pescadores para la captura total de todas las cohortes durante ese año.

9. Cuales serían la tasas de Mortalidad y de supervivencia anuales 10. Que tipo de experiencia podrías armar para realizar un cálculo de la capturabilidad q .

11. Si los pescadores incrementaran su F en un 10

12. Como debería cambiar el valor de M para compensar el efecto de la mayor pesca si se diera un mecanismo de denso dependencia

13. Que supuestos deberían regir para que la respuesta de la pregunta anterior fuese valida

14. Que consideraciones teóricas habría que tener en cuenta si: A. la edad de primera captura se adelantase un año, B. la edad de primera captura se atrasase un año.

15. Si la curva de captura hubiera dados valores que se disponían formando una curva ligeramente cóncava o convexa que significaría.

16. Si la tasa Anual de mortalidad incrementara en 0.5 podrías decir si se debe a un aumento de la pesca, de las causas de mortalidad natural o a ambas? ¿Cómo?

Desarrollo

A partir de los datos brindados por la Cátedra, los cuales se presentan en la Tabla 1; calculamos los parámetros de la ecuación de **Von Bertalanffy** (Ver Ecuación 2), para lo cual también realizamos el gráfico de **Ford-Walford** (Ver Gráfico 1). Para el modelo ya mencionado se requiere una tasa de cambio de talla (K) la cual representa una función del largo en un período de tiempo (L_t). El cálculo del K se obtiene a partir de la fórmula 1.

$$K = Ln(P) \quad (1)$$

El crecimiento de los peces va disminuyendo de manera inversamente proporcional a la edad de los mismos, esto nos lleva a que el largo de los mismo tienda a un determinado valor (L_∞). En la fórmula 2 se presenta la forma de calcular el L_t o el L_∞ según el modelo de Von Bertalanffy.

$$L_t = L_\infty(1 - e^{-K(t-t_0)}) \quad (2)$$

Las tasas de crecimiento graficadas en el esquema de Ford-Walford (Ver Gráfico 1) tienen un tiempo hipotético de inicio (t_0) que no siempre es igual a la ordenada al origen del gráfico. Para calcular el t_0 se puede utilizar la siguiente fórmula:

$$t_0 = t + (1/K) \ln(L_\infty - L_t)/L_\infty \quad (3)$$

| EDAD | $L t$ | VARIANZA | N |
|------|-------|----------|----|
| 1 | 21.50 | 0.28 | 10 |
| 2 | 33.16 | 1.00 | 38 |
| 3 | 37.00 | 3.25 | 9 |
| 4 | 41.33 | 2.25 | 9 |
| 5 | 44.31 | 5.83 | 16 |
| 6 | 46.17 | 2.33 | 12 |
| 7 | 47.06 | 1.68 | 17 |
| 8 | 48.43 | 3.86 | 16 |
| 9 | 49.57 | 7.03 | 14 |
| 10 | 51.07 | 2.63 | 15 |
| 11 | 52.38 | 4.92 | 16 |
| 12 | 53.14 | 2.48 | 7 |
| 13 | 52.85 | 3.81 | 13 |
| 14 | 53.85 | 2.64 | 13 |
| 15 | 54.43 | 2.26 | 14 |
| 16 | 55.19 | 1.36 | 16 |

Tabla 1: Datos brindados por la Cátedra

Resultados

Cálculo de K

El cálculo de la velocidad de crecimiento de los organismos se obtuvo a partir de la fórmula 1. En nuestro caso, la pendiente del gráfico de Ford-Walford (Ver Gráfico 1 arrojó un valor de 0,787. Y el resultado de K fue igual a 0,344.

$$K = Ln(0,787) \quad (4)$$

$$K = 0,344 \quad (5)$$

Cálculo de Largo Infinito

Con el objetivo de obtener el Largo Infinito (L_{∞}) al que tiende la población se utilizaron tres métodos diferentes. El método gráfico, el de Von Bertalanffy y el de Máxima Verosimilitud. A continuación se detallan los métodos y sus resultados.

Método Gráfico

A partir del gráfico de Ford-Walford se puede obtener el Largo Infinito de la población. En el mencionado gráfico se representan la Talla de los organismos en un tiempo subsiguiente ($t + 1$), en función de la Talla de los organismos (t). Por lo tanto al aumentar la pendiente de la línea de tendencia de los puntos, aumenta la velocidad de crecimiento. Asimismo si la misma tiene una pendiente de menos de 45° representa un decrecimiento de la talla de los organismos que conforman la población. A partir de esto podemos decir que el punto en el cual se cruza la línea de tendencia y una recta de 45° de pendiente, representa el momento en el cual el valor de la talla al tiempo

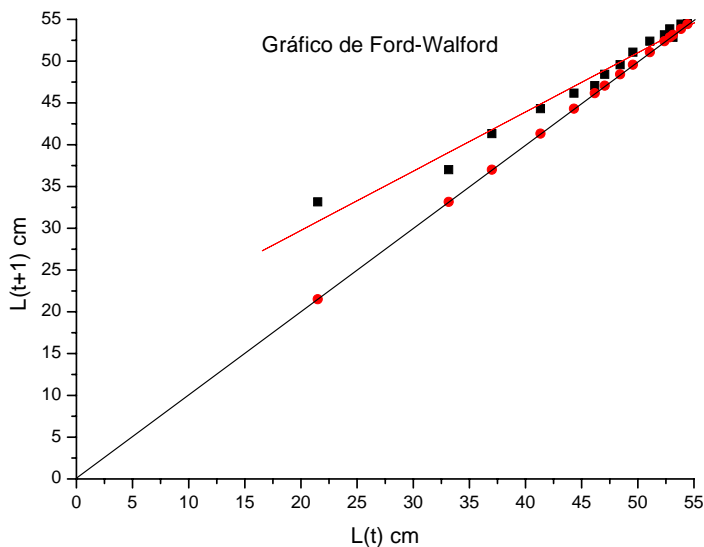


Figura 1:

$t + 1$ es igual al valor de la misma en el tiempo t . En este caso estaríamos frente a un largo que no aumenta con el transcurso del tiempo, por lo tanto es nuestro Largo Infinito. En nuestro gráfico este valor es de 53.45cm .

Fórmula de Von Bertalanffy

Por medio de la fórmula de Von Bertalanffy se puede calcular el Largo Infinito de los organismos a partir de los valores de Largo Total en el tiempo "t" (L_t), la Tasa de Cambio de Talla (K), el tiempo "t" y el tiempo hipotético de nacimiento (t_0). Con los valores obtenidos de la Fórmula 6 se obtuvo la Tabla 2.

$$L_{\infty} = L_t / (1 - e^{-K(t-t_0)}) \tag{6}$$

Método de Maxima Verosimilitud

| Edad | L_t | t_0 | L_∞ |
|------|-------|-------|--------------|
| 1 | 21.50 | -0.5 | 53.48 |
| 2 | 33.16 | -0.8 | 53.48 |
| 3 | 37.00 | -0.4 | 53.47 |
| 4 | 41.33 | -0.3 | 53.67 |
| 5 | 44.31 | -0.1 | 53.51 |
| 6 | 46.17 | 0.2 | 53.48 |
| 7 | 47.06 | 0.8 | 53.54 |
| 8 | 48.43 | 1.1 | 53.48 |
| 9 | 49.57 | 1.4 | 53.47 |
| 10 | 51.07 | 1.0 | 53.47 |
| 11 | 52.38 | -0.3 | 53.50 |
| 12 | 53.14 | -2.9 | 53.46 |
| 13 | 52.85 | 0.0 | 53.49 |
| 14 | 53.85 | - | - |
| 15 | 54.43 | - | - |
| 16 | 55.19 | - | - |

Tabla 2: Cálculo de Largo Infinito a partir de la fórmula de Von Bertalanffy

Con el mismo objetivo, de obtener Largo Infinito, Tasa de Cambio de Talla y Tiempo Hipotético de Nacimiento; A. Aubone y O.C. Wöhler del Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (I.N.I.De.P.) realizaron un programa de computación. En este con solo ingresar los datos de Edad, Largo, Varianza y Número de Individuos se consiguen los valores buscados.

Para nuestros datos específicamente el valor de Largo Infinito promedio es de 53,408cm.

Conclusiones

Se puede observar en los resultados obtenidos, que las diferencias del valor arrojados por los tres métodos sobre el Largo Infinito, son ínfimas. El método gráfico arrojó un valor de 53.45cm, la fórmula de Von Bertalanffy determino un promedio de 53.50cm y por último el método de Maxima Verosimilitud, dió un resultado de 53.40cm.

Por lo ya mencionado podemos concluir que, a partir los resultados obtenidos y ya expuestos, los tres métodos tienen muy poca diferencia. Esto nos permitiría la utilización de cualquiera de ellos para llegar a un mismo valor.

Bibliografía

- [Gulland 71] **Gulland J.A.** (1971) *Manual de métodos para la evaluación de poblaciones de peces* - Manuales de la F.A.O. de Ciencias Pesqueras - Ed. Acricbia
- [Vigliano 02] **Vigliano P.H, Pedrozo F. y Alonso M.F.** (2002) *Trabajo Práctico Nro. 2: Cálculo de Tasas de Crecimiento* - P.A.N.yE. - C.R.U.B. - U.N. del Comahue