Nombre: Natalia Opazo

PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

"2do Control MGR 622. "Evaluación de recursos acuáticos"
Diplomado en Evaluación de Recursos Pesqueros

1. Identifique una pesquería/recurso de su interés y genere una tabla con los parámetros biológico/pesqueros relevantes. Si realiza cálculos intermedios y/o supuestos debe indicarlos/explicarlos/justificarlos brevemente (5 puntos).

Parámetros biológicos/pesqueros Merluza común			
Parámetro	Símbolo	Valor	Cita
Mortalidad natural	M	0.33	Payá (2005); Canales (2008)
Número de edades	Tmax	12	Tascheri (2023) (Informe técnico)
Edad reclutamiento al 50 %	A50 %	2.4	Tascheri (2023) (Informe técnico)
Edad reclutamiento al 95 %	A95 %	3	Tascheri (2023) (Informe técnico)
Reclutamiento	R0	1	Caso prueba (para testear)
Mes del año de desove (en fracción)	dts	0.5833	Tascheri (2023) (Informe técnico) (Máximo peak reproductivilidad)
Talla máxima (ec. von Bertalanffy)	Loo	80.4 (cm)	Aguayo and Ojeda (1987) (sexos combinados)
Parámetro de crecimiento (ec. von Bertalanffy)	k	0.14	Aguayo and Ojeda (1987) (sexos combinados)
1era edad (ec. von Bertalanffy)	to	-0.918	Aguayo and Ojeda (1987) (sexos combinados)
Parámetro relación peso/talla	aw	0.001	Se asume (no es importante por que estamos viendo los valores en escala relativa)
Potencia relación peso/talla	bw	3	Se asume (para testear)
Edad primera madurez	A50m	2.8	Lillo (2017)
Edad de reproducción del 95 % de la especie	A95m	3.5	Lillo (2017)
steepness	h	0.65	Tascheri (2023) (Informe técnico)

Considerando un modelo edad-estructurado (con un h=0.65) determine:

2. Los niveles de mortalidad por pesca límite F20 %B0 (agotamiento) y objetivo F40 %B0. Explique (10 puntos)
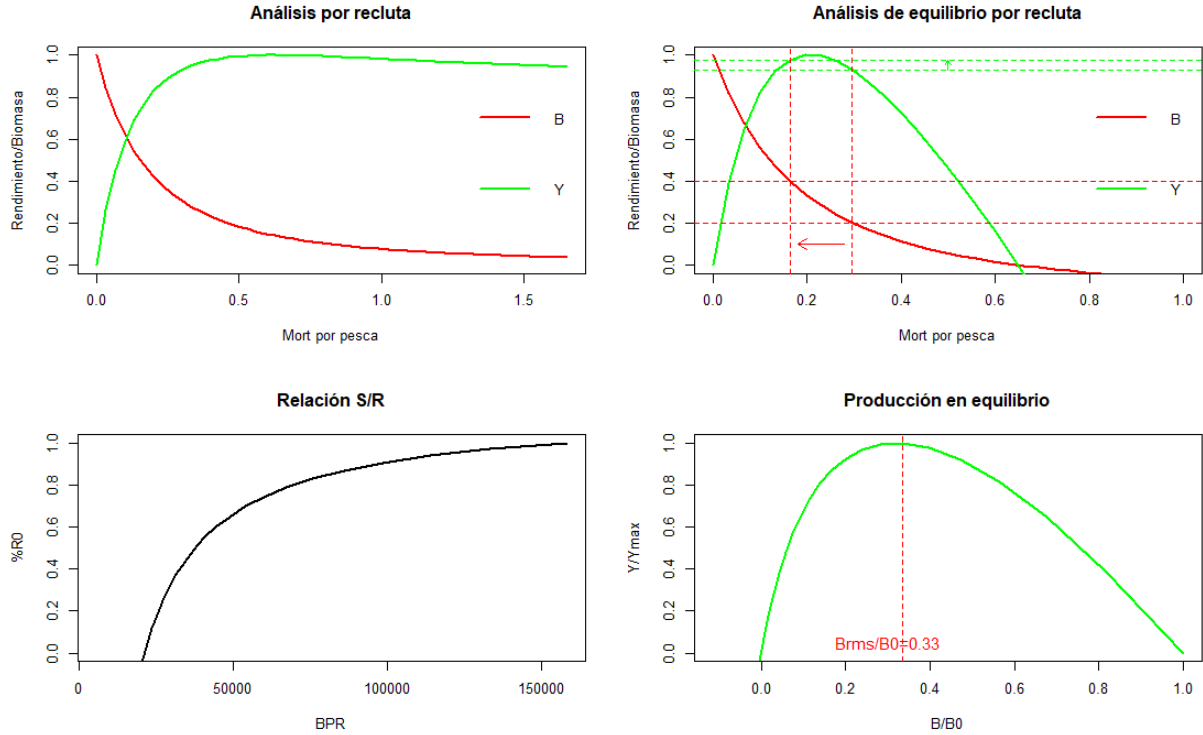
Figura 1: El siguiente panel nos muestra cuatro gráficas para un steepness de 1 y 0.65, sin y con relación stock recluta, respectivamente: a) Análisis por recluta (sin efecto de la reducción de biomasa en el reclutamiento, R0 constante), la línea roja corresponde a la biomasa y la verde al rendimiento; b) muestra el análisis de equilibrio por recluta (con reclutamiento afectado por la reducción de biomasa, RO variable), la línea roja corresponde a la biomasa en equilibrio y la verde al rendimiento en equilibrio; c) Relación stock-recluta para la biomasa en equilibrio y d) producción en equilibrio.

Según lo que podemos apreciar con las líneas segmentadas de la figura 1b) el valor de la mortalidad por pesca (F) cuando dejamos un 20 % de la biomasa desovante (F20 %B0) es 0.295. Mientras, cuando dejamos un 40 %B0 es 0.165. Lo anterior se explica porque a menor tasa de explotación (F menor) debiesemos esperar una mayor sobrevivencia de los organismos.

3. El nivel de reducción/agotamiento poblacional (%B0) si la mortalidad por pesca para la pesquería se encuentra en F=2.5M. ¿Cuál es el diagnóstico de la población? (10 puntos).

- Cuando h=1:

  - B0 (cuando F es 0) = 158350
  - B (cuando F es 2.5M) = 15643

El nivel de agotamiento es:

$$NV = \frac{B(F = 2,5M)}{B(F = 0)} = \frac{15643}{158350} = 0,09 \tag{1}$$

Es decir, el nivel de agotamiento se alcanza cuando la biomasa se encuentra en un 9 % de su biomasa desovante.

- Cuando h= 0.65

  - B0 (cuando F es 0) = 158350
  - B (cuando F es 2.5M) = 0

El nivel de agotamiento es:

$$NV = \frac{B(F = 2,5M)}{B(F = 0)} = \frac{0}{158350} = 0 \tag{2}$$

La biomasa del stock se exingue.

4. ¿En cuánto se debe reducir el esfuerzo de pesca para recuperar la población al objetivo de manejo? ¿Cuál es el efecto en el rendimiento de pesca de largo plazo para la pesquería actual? Comente (10 puntos)

- Para F=0.295 (20 % B0)

  Si el objetivo de manejo es mantener la población en un 40 % de la biomasa desovante (40 % B0) entonces se debe reducir el esfuerzo de pesca en aproximadamente un 45 % (0.13). El efecto es un ligero 4.6 % de aumento en el rendimiento de pesca (de 0.931 a 0.975).

- Para F=2.5M

  Para alcanzar el objetivo de manejo debemos reducir la mortalidad por pesca en un 80 %, dado que nos encontramos en una situación donde el recurso se extinguió. El rendimiento en este caso aumentaría un 98 %.

5. La edad y longitud de selectividad (a/L50, A/L95) factible que permita recuperar la población al objetivo de manejo sin alterar el nivel del esfuerzo de pesca. Comente (10 puntos)
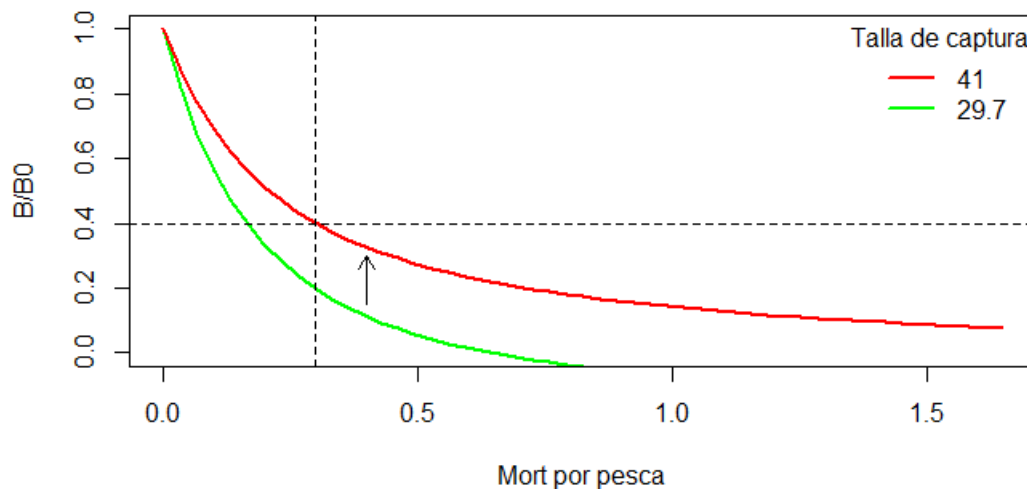

Figura 2: Proporción de sobrevivencia en biomasa en función de la mortalidad por pesca (F). La línea roja es para una talla de 41 cm y la roja para una talla de 29.7 cm, los puntos segmentados negros se intersectan en el objetivo de manejo pesquero (40 % B0).

La única forma de manejar un esfuerzo de pesca ya instalado es cambiando la talla mínima legal.

Ejemplo:

- Si pasamos de A50 = 2.4 a A50 = 4.2

Aplicando la ec. de crecimiento de von Bertalanffy:

$$L = Loo * (1 - exp^{(-k*(edad-t0))}) \tag{3}$$

Tenemos que L1(2.4) = 29.7 cm y L2(4.2) = 41 cm. Como podemos ver, en la imagen 2 esto resultará en una mejora de la biomasa del stock, permitiendo alcanzar el objetivo de manejo (40 %B0) sin recurrir a un disminución del esfuerzo de pesca.

Referencias

Aguayo, M. and Ojeda, V. (1987). Estudios de la edad y crecimiento de merluza común (merluccius gayi gayi guichenot, 1848)(gadiformes-merlucciidae). *Invest. Pesq., Chile*, 34:99–112.

Canales, C. P. Gálvez, C. M. y. S. S. (2008). Investigación evaluación de stock y ctp merluza común, 2008. informe final proyecto bip n°30066300-0. ifop-subpesca. page 56.

Lillo, S., J. L. J. O. J. C. S. E. M. E. D. M. R. J. A. V. V. S. N. R. L. (2017). Convenio de desempeño 2016: Evaluación directa de merluza común, 2016. informe final. instituto de fomento pesquero. page 115. + Figuras, Tablas y Anexos.

Payá, I. (2005). Investigación ctp merluza común, 2005, fase ii. instituto de fomento pesquero. page 39.

Tascheri, R. (2023). Segundo informe tÉcnico corregido convenio de desempeño 2022 estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales:.

Anexos

Cuadro 1: La siguiente tabla contiene: F (mortalidad por pesca), BPR (biomasa), YPR (rendimiento), BPReq (biomasa en equilibrio), YPReq (rendimiento en equilibrio), pBO (proporción biomasa respecto de la desovante), pB0eq (proporción biomasa respecto de la desovante en equilibrio).

Id	F	BPR	YPR	BPReq	YPReq	pB0	pB0eq
1	0.000	158350.722	0.000	158350.7217	0.0000	1.0	1.0
2	0.033	133495.573	4742.603	129629.2165	4605.2460	0.84303735	0.818620940
3	0.066	114027.943	8177.331	107133.2883	7682.8922	0.72009740	0.676556994
4	0.099	98515.111	10699.125	89207.3493	9688.2657	0.62213238	0.563352970
5	0.132	85966.633	12571.514	74706.8863	10924.9207	0.54288754	0.471781155
6	0.165	75680.689	13974.386	62820.9067	11599.8360	0.47793082	0.396720053
7	0.198	67149.298	15032.956	52962.4100	11856.8860	0.42405426	0.334462701
8	0.231	59997.899	15835.881	44698.5715	11797.7673	0.37889249	0.282275768
9	0.264	53945.749	16446.886	37704.9755	11495.4270	0.34067258	0.238110538
10	0.297	48779.318	16912.395	31734.8773	11002.8760	0.30804607	0.200408795
11	0.330	44334.043	17266.644	26598.1150	10359.0865	0.27997373	0.167969648
12	0.363	40481.569	17535.157	22146.3673	9593.0082	0.25564499	0.139856435
13	0.396	37120.680	17737.156	18262.6731	8726.3455	0.23442065	0.115330533
14	0.429	34170.751	17887.251	14853.8671	7775.5050	0.21579157	0.093803596
15	0.462	31566.963	17996.641	11845.0453	6752.9786	0.19934840	0.074802597
16	0.495	29256.749	18073.975	9175.4642	5668.3370	0.18475918	0.057943937
17	0.528	27197.136	18125.983	6795.4671	4528.9519	0.17175252	0.042914027
18	0.561	25352.732	18157.932	4664.1556	3340.5245	0.16010493	0.029454590
19	0.594	23694.182	18173.973	2747.6088	2107.4781	0.14963103	0.017351413
20	0.627	22196.979	18177.391	1017.5077	833.2501	0.14017605	0.006425659
21	0.660	20840.537	18170.802	-549.9357	-479.4872	0.13160999	-0.003472896
22	0.693	19607.465	18156.294	-1974.8191	-1828.6604	0.12382302	-0.012471172
23	0.726	18482.988	18135.545	-3274.2152	-3212.6666	0.11672184	-0.020676983
24	0.759	17454.490	18109.904	-4462.7016	-4630.2757	0.11022678	-0.028182389
25	0.792	16511.148	18080.462	-5552.7859	-6080.5544	0.10426948	-0.035066376
26	0.825	15643.632	18048.098	-6555.2488	-7562.8074	0.09879104	-0.041397025
27	0.858	14843.866	18013.529	-7479.4230	-9076.5306	0.09374044	-0.047233274
28	0.891	14104.829	17977.334	-8333.4207	-10621.3752	0.08907335	-0.052626351
29	0.924	13420.396	17939.984	-9124.3209	-12197.1187	0.08475109	-0.057620962
30	0.957	12785.201	17901.861	-9858.3239	-13803.6423	0.08073977	-0.062256261
31	0.990	12194.529	17863.278	-10540.8791	-15440.9124	0.07700962	-0.066566663
32	1.023	11644.219	17824.484	-11176.7924	-17108.9662	0.07353436	-0.070582516
33	1.056	11130.594	17785.683	-11770.3153	-18807.9002	0.07029077	-0.074330670
34	1.089	10650.387	17747.039	-12325.2204	-20537.8601	0.06725822	-0.077834949
35	1.122	10200.695	17708.682	-12844.8651	-22299.0340	0.06441837	-0.081116555
36	1.155	9778.923	17670.718	-13332.2453	-24091.6455	0.06175484	-0.084194408
37	1.188	9382.753	17633.229	-13790.0417	-25915.9490	0.05925299	-0.087085436
38	1.221	9010.104	17596.277	-14220.6586	-27772.2255	0.05689967	-0.089804824
39	1.254	8659.105	17559.911	-14626.2580	-29660.7794	0.05468308	-0.092366222
40	1.287	8328.069	17524.169	-15008.7880	-31581.9351	0.05259256	-0.094781936
41	1.320	8015.474	17489.075	-15370.0085	-33536.0356	0.05061849	-0.097063078
42	1.353	7719.942	17454.648	-15711.5122	-35523.4400	0.04875218	-0.099219707
43	1.386	7440.223	17420.897	-16034.7436	-37544.5220	0.04698572	-0.101260944
44	1.419	7175.180	17387.827	-16341.0154	-39599.6686	0.04531195	-0.103195080
45	1.452	6923.779	17355.439	-16631.5228	-41689.2794	0.04372433	-0.105029662
46	1.485	6685.078	17323.728	-16907.3557	-43813.7650	0.04221691	-0.106771574
47	1.518	6458.213	17292.687	-17169.5102	-45973.5466	0.04078424	-0.108427104
48	1.551	6242.397	17262.308	-17418.8978	-48169.0553	0.03942134	-0.110002011
49	1.584	6036.906	17232.578	-17656.3539	-50400.7315	0.03812364	-0.111501569
50	1.617	5841.077	17203.485	-17882.6456	-52669.0242	0.03688696	-0.112930623
51	1.650	5654.299	17175.014	-18098.4784	-54974.3907	0.03570744	-0.114293628