

FECUNDIDAD DE LA ANCHOITA *ENGRAULIS ANCHOITA* HUBBS Y MARINI 1935 PROVENIENTE DE LA PESCA COSTERA MARPLATENSE EN OCTUBRE DE 1987

ANALISIS ON THE FECUNDITY OF ANCHOVY *ENGRAULIS ANCHOITA* HUBBS Y MARINI CAUGHT BY MAR DEL PLATA COASTAL FLEET IN OCTOBER 1987

Elena B. Louge ¹ y Harald E. Christiansen ¹

RESUMEN

En el presente trabajo se determina la fecundidad de *Engraulis anchoita* sobre la base de muestras provenientes de la costa marplatense (38°S 57°W) obtenidas en octubre de 1987. Se extrajeron las gónadas de 190 hembras fijándolas en formol 10%, luego se incluyeron en parafina y se colorearon con hematoxilina-eosina. Por análisis microscópico se diagnosticó que 23 gónadas se encontraban en maduración total. Con ellas se calculó la fecundidad mediante la técnica estereométrica (Weibel, 1969). La fecundidad parcial promedio fue de 11.040 ovocitos por ejemplar con un rango entre 5.000 y 31.000, y mostrando un ajuste lineal con las siguientes características individuales que en orden decreciente de correlación fueron: Fec./peso gonadal, volumen gonadal, peso total del cuerpo, peso total sin ovario, y talla. La fecundidad relativa media, calculada como el número de ovocitos por gramo de peso total del cuerpo menos el peso del ovario es de 355 ± 190 . La fecundidad promedio por cm³ de ovario fue de 3.485 ± 1.267 ovocitos. Este valor no varió en función de la talla ni del peso total del ejemplar, lo cual sugiere la posibilidad de considerarlo como parámetro de fecundidad característico de la especie, pero debido al escaso número de observaciones realizadas, su constancia deberá ser verificada.

Palabras claves: Anchoita, *Engraulis anchoita*, fecundidad, Argentina.

ABSTRACT

Estimates on the fecundity of *Engraulis anchoita* on the basis of samples from Mar del Plata coastal waters (38°S - 57° W) caught in October 1987 are updated. The gonads of 190 females were removed to be fixed in 10% formaldehyde and subsequently immersed in paraffin to be colored with hematoxylin-eosin. Through microscopic analysis it was diagnosed that 23 gonads were in a state of full maturity. With them fecundity was calculated by using a stereometric technique (Weibel, 1969). The partial mean fecundity was 11.040 ova by specimen within a range of between 5.000 and 31.000 which, in decreasing correlative order, were Fec./gonad weight, gonad volume, total body weight, total body weight minus ovary, and size. In all cases, the best adjustment was the lineal type. Mean relative fecundity calculated as the number of ova per gram of total body weight minus ovary was 355 ± 190 . Mean fecundity per cubic centimeter of ovary was 3.485 ± 1.267 . Such figure did not change in relation to the size or total weight of the specimen thus suggesting the possibility of using it as a parameter of fecundity that is characteristic of the species. However, due to the scarce number of observations, such a possibility should be duly verified.

Key words: Anchoita, *Engraulis anchoita*, fecundity, Argentina.

INTRODUCCION

Los primeros trabajos sobre el ciclo reproductivo y la fecundidad de *Engraulis anchoita* fueron realizados por Ciechowski y

Weiss (1973) y Brodsky y Cousseau (1979), quienes analizaron las características gonadales y marcaron la presencia de desoves múltiples en cada período reproductivo. Posteriormente, Christiansen y Cousseau (1985) estimaron que

¹ Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, INIDEP CC 175, 7600 Mar del Plata, Argentina.

la expulsión de ovocitos en cada desove ocurre cada 15 días, en septiembre y octubre.

Actualmente la anchoita es un recurso subexplotado (Castello, 1975; Cousseau y Hansen 1980) que se distribuye entre los 23°S y 47°S, desde la costa hasta el talud continental (Acuña y Castello, 1986). Entre los 35°S y 37°S tiene lugar un primer desove de esta especie en otoño-invierno. Mas al sur, hasta 41°S ocurre el desove principal durante la primavera, con una moda en octubre (Brodsky y Cousseau, 1979). En latitudes superiores a 41°S en el sector patagónico el desove se desplaza al período verano-otoño (Branhorst *et al.*, 1974). Por lo tanto, hasta casi los 48°S se encuentran anchoitas maduras durante todo el año.

Este trabajo tiene por objeto estimar la fecundidad de la especie, sobre la base de muestras provenientes de la costa marplatense, correspondientes a octubre de 1987.

MATERIALES Y METODOS

Se analizaron 190 hembras obtenidas de la pesca comercial; se midieron el largo (mm), el peso total (gr), el volumen y el peso gonadal y se extrajeron los otolitos, para determinaciones de edad en el laboratorio de biología pesquera del INIDEP (Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero), (Tabla 1).

Las gónadas fueron fijadas en formol al 10% e incluidas en parafina. Se efectuaron cortes de

Tabla 1. Mediciones correspondientes a las 23 hembras hidratadas durante el muestreo de desembarque de *Engraulis anchoita*, y la edad. (LT = talla, PT = peso total, PG = peso gonadal, VG = volumen gonadal, E = edad).

Fecha de muestreo	LT mm	PTgr.	PGgr.	VG	E
5-10-87	110	8,00	0,38	0,4	1
	145	20,10	1,74	1,7	2
	166	31,00	4,44	4,5	3
	172	34,70	4,57	4,5	3
	179	39,00	6,69	6,5	5
	182	37,00	3,63	3,5	5
7-10-87	165	33,30	2,76	2,7	3
	178	37,10	2,52	2,5	3
	185	42,50	3,48	3,5	4
14-10-87	169	29,10	2,33	2,0	3
	173	34,00	3,09	3,0	4
	176	38,00	3,73	4,0	6
	178	40,40	6,37	6,0	4
30-9-87	147	20,00	1,28	1,5	-
	157	24,40	1,52	1,5	3
	163	27,00	1,96	2,0	2
	170	30,10	2,69	2,5	3
	172	33,20	2,09	2,0	3
	172	36,30	2,45	2,5	5
	176	39,70	5,15	5,0	4
	181	38,40	2,58	2,5	5
	182	37,00	3,63	3,5	5
	189	45,50	4,52	4,0	-

5µm y se utilizó hematoxilina-eosina. Para separar aquellas gónadas maduras, se realizó un diagnóstico microscópico de los preparados. Del total, se hallaron 23 ovarios con ovocitos hidratados sin presencia de folículos

postovulatorios (FPO) aptos para el cálculo de la fecundidad, y se registró la lectura de los otolitos.

Los ovocitos se contaron mediante la técnica esterométrica (Christiansen, 1977) a través de

un reticulado adosado al ocular del microscopio (placal del Ocular Integrador Carl Zeiss Oberckochen). Se utilizó la ecuación de Weibel y Gómez (1969) para obtener el número de ovocitos en 0,012 cm³ de ovario. A partir de este valor se infirió el número de ovocitos correspondiente al volumen total de la gónada. De esta manera se calculó:

- a) la fecundidad parcial: número de ovocitos expulsados por desove contenidos en la gónada;
- b) la fecundidad relativa media: número de ovocitos por gramo de peso total de hembra menos del peso del ovario y;
- c) la fecundidad por cm³ de ovario.

La fecundidad individual fue vinculada al peso y volumen gonadal, talla, edad, peso total y peso sin ovario. El grado de ajuste en el análisis de regresión se juzgó sobre la base del cálculo de errores de mínimos cuadrados (Sokal y Rohlf, 1979).

RESULTADOS Y DISCUSION

Fecundidad parcial:

Las regresiones efectuadas respondieron a un modelo lineal (Tabla 2). La fecundidad con la edad no fue significativa, tal vez debido al escaso número de muestras. Fueron probadas regresiones múltiples, pero no mejoraron los ajustes simples.

En el ovario hidratado, el peso del mismo es equivalente al volumen gonadal; pero tiene un coeficiente de regresión mayor debido a que la medición del peso fue más precisa que la de volumen.

Las Figs. 1, 2 y 3 muestran las regresiones Fec/PT, Fec/PT (sin ovario), Fec/Lt por ser de mayor importancia para su aplicación en el manejo de recursos.

La fecundidad parcial promedio fue de 11.040 ovocitos expulsados cada 15 días según

Tabla 2. Regresiones lineales significativas ($\alpha=0,05$) para 23 ejemplares.

	a	b	R ²
Fec/peso gon.	0	3532,1971	0,6714
Fec/vol. gon.	0	3632,1806	0,6608
Fec/peso total	0	348,2686	0,3496
Fec/peso total sin ovario	0	374,3472	0,25431
Fec/talla	-25413,61	217,1072	0,2437

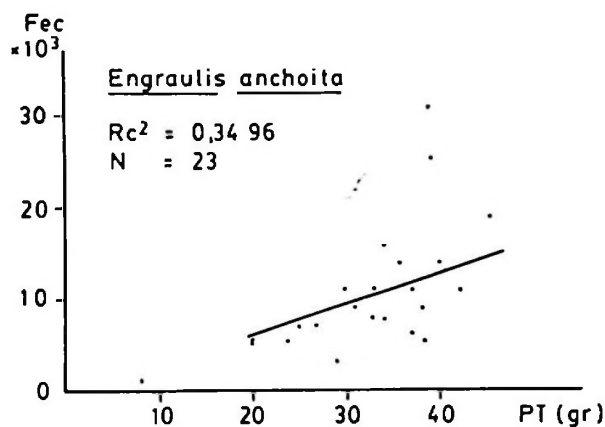


Figura 1. Fecundidad parcial en función del peso total. Fec = 348,2686 PT.

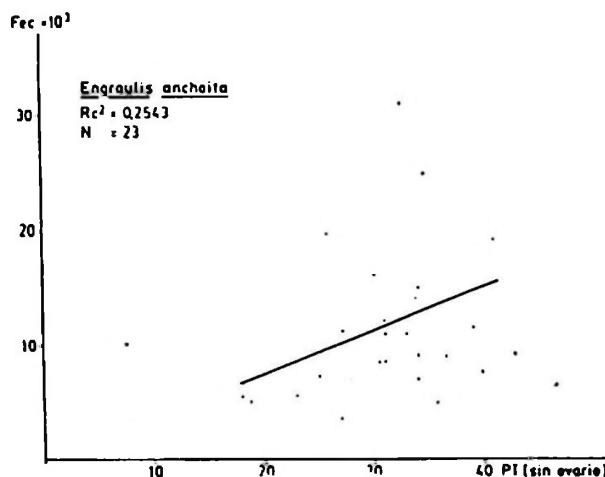


Figura 2. Fecundidad en función del peso total del cuerpo sin ovario. Fec = 374,3472 PT (sin ovario).

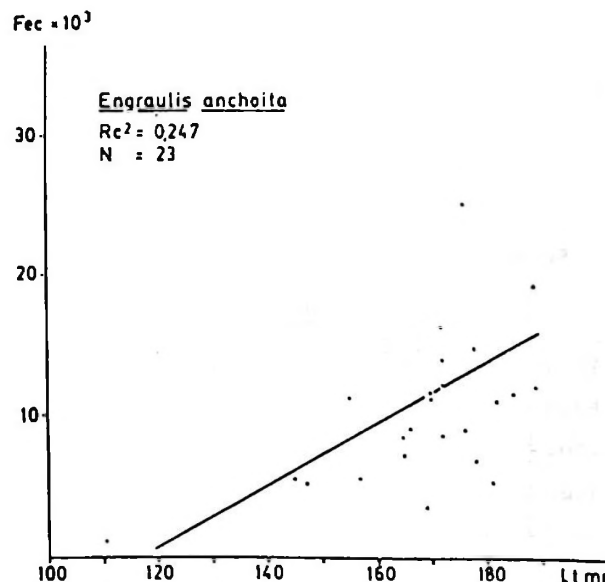


Figura 3. Fecundidad parcial en función de la talla. Fec = 217,1072 LT-25413,61.

las estimaciones de Christiansen y Cousseau (1985), con valores extremos de 5.000 y 31.000, lo cual indica una alta variación. Cabe destacar que esta estimación corresponde únicamente a octubre, sin contemplar las variaciones entre

desoves y entre los distintos meses del período reproductivo. La alta dispersión de las estimaciones de fecundidad coincide con la observada en *E. rigens* con variaciones entre 4.154 y 27.408 ovocitos (Santander *et al.* 1984) (Tabla 3).

Tabla 3. Fecundidad parcial promedio para *E. anchoita*, *E. mordax* y *E. rigens*.

Especie	Fec. parcial media	Método	Referencia bibliográfica
<i>E. anchoita</i>	13573 - 16770	gravimétrico	Ciechowski y Weiss 1973
<i>E. mordax</i>	8623	gravimétrico	Hunter y Macexicz 1980
<i>E. rigens</i>	15401	gravimétrico	Santander <i>et al.</i> 1984
<i>E. mordax</i>	8435	gravimétrico	Lo <i>et al.</i> 1986
<i>E. anchoita</i>	11040	estereométrico	Este trabajo

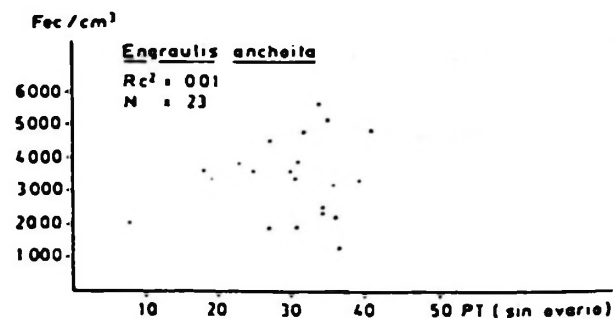
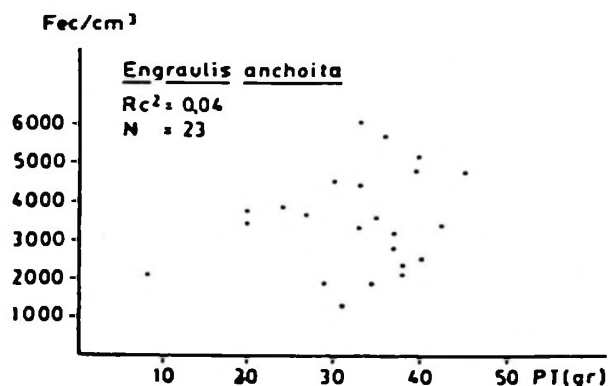
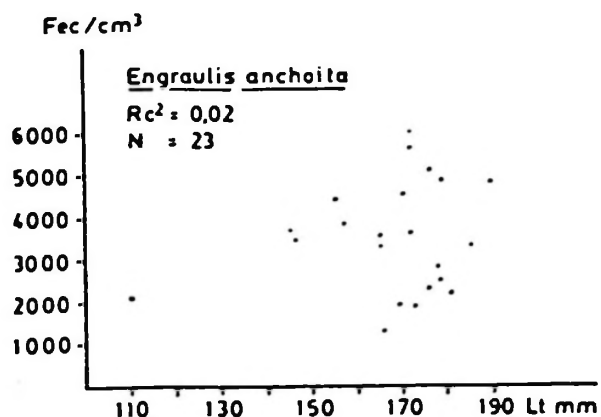
Fecundidad relativa y por cm³ de ovario:

Se obtuvo una fecundidad relativa media de 355 ± 190 ovocitos, (Tabla 4), y por cm³ de ovario igual a 3.485 ± 1.267 ovocitos; este último valor no se correlaciona con la talla, ni con el peso total completo o sin ovario (Figs. 4 a., b, c, d.), manteniéndose constante el número de

ovocitos en una ancha franja. En *E. mordax* (Hunter y Goldberg, 1980), la fecundidad por gramo de ovario es de 2.880 ± 373 ovocitos y tampoco varía con el peso total del pez. Dada esta constancia, se sugiere considerar la fecundidad por cm³ o gramo de ovario como posible parámetro característico de la especie.

Tabla 4. Fecundidad relativa media para *E. mordax* y *E. anchoita*.

Especie	Fec. relativa media	Referencia bibliográfica
<i>E. mordax</i>	423 ± 67	Hunter y Macexicz 1980
<i>E. mordax</i>	614	Lo <i>et al.</i> 1986
<i>E. anchoita</i>	355 ± 190	Este trabajo



Figuras 4. a, b, c. Fec/cm³ de ovario en función a) del largo, b) del peso total, c) del peso sin ovario.

AGRADECIMIENTOS

A los integrantes del laboratorio de Histología, al Lic. Daniel Hernández por la orientación estadística brindada y a los Dres. Norma y Jorge Hansen por la revisión del manuscrito, todos pertenecientes al INIDEP.

LITERATURA CITADA

- ACUÑA, A. & J.P. CASTELLO. 1986. Estructura de la población, crecimiento y reproducción de *Engraulis anchoita* en el sur de Brasil. *Revista de Biología Marina*, 22(1): 31-60.
- BRANDHORST, W. J.P. CASTELLO, M. B. COUSSEAU & D.A. CAPEZZANI. 1974. Evaluación de recursos de anchoita (*Engraulis anchoita*) frente a la Argentina y Uruguay. VIII. Desove, crecimiento, mortalidad y estructura de la población. *Physis* (Buenos Aires) Sección A, 33(86): 37-58.
- BRODSKY, S.R. & M.B. COUSSEAU. 1979. El ciclo reproductivo de la anchoita de la plataforma bonaerense (Pisces, Fam. Engraulidae). (*Engraulis anchoita*). *Acta Zoológica Lilloana*. XXXV: 317-546.
- CASTELLO, J.P. 1975. Observaciones sobre la estructura de la población de anchoita en el período 1968-1973 (*Engraulis Anchoita*). *Physis* (Buenos Aires) Sección A, 34(83): 21-29.
- CHRISTIANSEN, H. E. 1977. Obtención de láminas histológicas como variante al método de congelación. *Physis* (Buenos Aires) Sección C, 36(92): 347-348.
- CHRISTIANSEN, H. E. & M.B. COUSSEAU. 1985. Aportes a la determinación de la frecuencia reproductiva de la anchoita (*Engraulis anchoita*). *Physis* (Buenos Aires), Sección A, 43(104): 7-17.
- CIECHOMSKI, J.D. & G. WEISS. 1973. Desove y fecundidad de la anchoita argentina. *Engraulis anchoita* Hubbs y Marini. *Physis* (Buenos Aires). Sección A, 32(84): 137-153.
- COUSSEAU, M.B. & J.E. HANSEN. 1980. Anchoita. En: "Informe sobre el muestreo bioestadístico de desembarque de pescado en el puerto de Mar del Plata (Período enero de 1975-diciembre de 1979)". *Contrib. Inst. Nac. Inves. Des. Pesq.* N° 391: 44-67.
- HUNTER, J.R. & S. GOLDBERG. 1980. Spawning incidence batch fecundity in north northern anchovy. *Engraulis mordax*. *Fish. Bull.*, 77(3): 641-652.
- HUNTER, J.R. MACEWICZ, 1980. Sexual maturity batch fecundity, spawning for the northern anchovy. *Engraulis mordax* during the 1979 spawning season CACOFI Rep., XXI: 139-149.
- LO, N.C.M. J. ALHEIT & B. ALEGRE. 1986. Fecundidad parcial de la sardina peruana (*Sardinops sagax*). *Boletín* 10(2), IMARPE (Perú).
- SANTANDER, H., J. ALHEIT & P. SMITH. 1984. Estimación de la biomasa de la población desovante de la anchoveta peruana *Engraulis rigens* en 1981 por aplicación del "Método de producción de huevos". *Publicación* N° 12: 213 - 250. PROCOPA, Callao, Perú.
- SOKAL, R. & F. ROHLF. 1979. *Biometría*. Edit. Blume, Madrid, 832 pp.
- WEIBEL, E. R. & D. M. GÓMEZ. 1969. Stereological principles for morphometry in electron microscopic cytology. *Iner. Cytol.*, 26: 235 - 302.