

**Contribución al estudio ictiométrico de la anchoa;  
*engraulis encrasicholus* L.**

*Por José A. García del Escobal \**

*Luis A. Zubiaur Madina \*\**

**I. INTRODUCCION Y JUSTIFICACION DEL TEMA**

Asistimos a los comienzos del Plan Nacional del Desarrollo Económico y Social, que prevé fuertes inversiones para la modernización de los puertos pesqueros y aumento de la flota, que en un corto período de tiempo, se traducirá en un notable incremento de la cantidad y calidad de la pesca; ampliación de los almacenes frigoríficos, de las industrias conserveras, redes de transportes, etc., con lo que se obtendrán mayores beneficios para los empresarios y trabajadores del mar y de las industrias derivadas; pero, paralelamente irán apareciendo nuevos problemas en la conservación de los productos.

Nuestra condición de Veterinarios, es decir: de técnicos de Biología Aplicada, nos exige que en la medida de nuestras fuerzas cooperemos al desarrollo nacional en lo concerniente al incremento de las producciones animales e industriales derivadas, mediante el estudio concienzudo y racional de las posibilidades de las diversas especies que cons-

\* Veterinario del Laboratorio Pecuario Vasco y Becario de la Sección de «Producción Animal», del C. S. de I. C.

\*\* Veterinario del Laboratorio Pecuario Vasco.

tituyen la fuente proteica de la alimentación de una población en aumento y con un nivel de vida de tendencia alcista, como es la española en el momento presente.

Estas exigencias profesionales nos han inducido a realizar el presente estudio sobre la anchoa, especie marina que tiene destacada importancia en la economía de la población del litoral, y también, en el orden nacional como fuente de divisas.

La especie objeto del estudio es la anchoa (*Engraulis encrasicholus*, L.), denominada también: boquerón, anchua, anchova, bocarte, bocarta, aladroc, aladroque y bucaró.

En el pasado año 1963 fueron capturadas 36.173,9 toneladas de anchoas, que suponen el 8,48 del total de la pesca nacional, cifrada en 426.578,3 toneladas.

Vista la gran importancia económica y social que representa el valor de esta especie marina, hemos considerado interesante hacer un estudio ictiométrico, siguiendo a R. SARAZA, que comprende diez medidas de longitud y altura de los peces, su peso total, pesos y rendimientos según los meses de captura, determinación centesimal de los principios inmediatos, determinación química centesimal de los principios inmediatos de los subproductos industrializables y el porcentaje de digestibilidad "in vitro" de la parte comestible (cruda).

Debemos señalar que nuestro estudio se limita a las anchoas pesadas durante los meses de abril, mayo, junio y julio, en el puerto de Bermeo.

## II. REVISION BIBLIOGRAFICA

Faltan en la literatura científica española citas sobre la ictiometría de la anchoa. Verdaderamente, la mayor parte de los estudios biométricos sobre los peces se deben a M. OLIVER, quien ha estudiado, entre otras, las siguientes especies: sardina, faneca, alacha y espadín.

Los estudios sobre la composición química son más abundantes. Así, M. SANCHEZ-CASCADO señala para la anchoa las cifras siguientes: proteína 21 por 100, grasa 3,5 por 100. J. AMICH GALI da una composición media aproximada de: proteína 20 por 100, grasa 4 por 100, agua 75 por 100 y cenizas 2,3 por 100.

Aunque no tratan del tema concreto de la ictiometría de la anchoa, son de gran interés los estudios biológicos sobre esta especie, realizados por R. SARAZA, J. L. SOTILLO, C. TORRADO y otros.

En la literatura alemana encontramos una cita interesante referente a la longitud máxima del cuerpo, en la que W. LUDORF dice que como máximo alcanza 20 cm. Por otra parte, A. MEYER hace un estudio exhaustivo de pesos, rendimientos y composición química de numerosas especies marinas, pero no cita al bocarte, quizás por ser un pescado que carece de interés industrial en Alemania, ya que los filetes de anchoa los importan de Italia, Suecia o España.

## III. MATERIAL Y METODOS

a) *Material*.—Todo el pescado procede del puerto de Bermeo (España) y de la época de pesca del bocarte: meses de abril, mayo, junio y julio.

b) *Métodos*.—Para el estudio ictiométrico formamos lotes de 100 por mes, cogidas al azar entre las diversas partidas, y determinamos las longitudes y alturas sobre cartulinas milimetradas, que permiten obtener cifras más exactas y mayor agilidad en el trabajo. Los pesos han sido determinados con balanza de precisión automática, marca Mettler. Se han determinado sobre un total de 500 anchoas.

Las medidas estudiadas son:

- a) Longitud total: desde el extremo anterior de la cabeza al centro de la perpendicular trazada a la aleta caudal.
- b) Altura máxima del cuerpo: distancia máxima existente en sentido vertical entre los perfiles dorsal y ventral del pez.
- c) Altura mínima del pedúnculo caudal: menor distancia existente en sentido vertical en la parte central de dicho pedúnculo.
- d) Longitud precaudal: distancia existente entre el extremo anterior de la cabeza al centro de la base de la aleta caudal.
- e) Longitud de la cabeza: distancia existente entre el hocico y la vertical que pasa por el punto más posterior del borde del opérculo.
- f) Longitud preorbitaria: distancia existente entre la parte anterior del hocico o rostro y el borde anterior del opérculo.
- g) Diámetro del ojo: distancia máxima del ojo.

- h) Longitud de la cola: de base a extremo libre.
- i) Anchura máxima de la cabeza: parte más amplia.

Análisis químico: comprende la determinación de la proteína bruta por el método de KJELDAHL; grasa total por el extractor de SOXHLET; cenizas totales por incineración en la mufla a 550° C hasta peso constante; la humedad total por destilación con líquidos no miscibles; digestión "in vitro" en solución de CIH al 2 por 1.000 con 0,35 por 100 de pepsina y toluol, para determinar el porcentaje de digestibilidad.

#### IV. RESULTADOS

a) *Análisis biométrico.* (Expresado en centímetros y gramos).  
b) *Pesos y rendimientos.*

## LONGITUD TOTAL

### LONGITUD PRECAUDAL

## ALTURA MAXIMA DEL CUERPO

### Indices de intensidad.

1. Media aritmética .....	2,18	cm.	
2. Error de la media aritmética .....	± 0,003	"	
3. Moda .....	2,20	"	
4. Mediana .....	2,20	"	
5. Extremos absolutos. Superior ...	3,00	"	
	Inferior .....	1,40	"
6. Desviación absoluta .....	1,60	"	
7. Desviación típica .....	± 0,032	"	
8. Error p. de la desviación típica ...	± 0,002	"	
9. Coeficiente de variabilidad .....	1,45	%	
10. Error del coefic. de variabilidad .	± 0,10	"	

#### ALTURA MINIMA DEL PEDUNCULO CAUDAL

## Índices de intensidad.

1. Media aritmética .....	0,87	cm.
2. Error p. de la media aritmética ..	± 0,001	"
3. Moda .....	0,80	"
4. Mediana .....	0,90	"
5. Extremos absolutos. Superior ...	1,20	"
	Inferior .....	0,60
6. Desviación absoluta .....	0,60	"
7. Desviación típica .....	± 0,016	"
8. Error p. de la desviación típica ...	± 0,001	"
9. Coeficiente de variabilidad .....	1,86	%
10. Error p. de c. de variabilidad ...	± 0,13	"

## LONGITUD DE LA CABEZA

## Indices de intensidad

1.	Media aritmética .....	2,90	cm.
2.	Error p. de la media aritmética ..	± 0,003	"
3.	Moda .....	2,90	"
4.	Mediana .....	2,90	"
5.	Extremos absolutos. Superior .....	3,50	"
	Inferior .....	2,30	"
6.	Desviación absoluta .....	1,20	"
7.	Desviación típica .....	± 0,035	"
8.	Error p. de la desviación típica ...	± 0,002	"
9.	Coeficiente de variabilidad .....	1,20	%
10.	Error p. de C. de variabilidad ...	± 0,082	"

## LONGITUD PREORBITARIA

Indices de intensidad.	1. Media aritmética .....	2,04	cm.	
	2. Error p. de la media aritmética ...	± 0,088	"	
	3. Moda .....	1,90	"	
	4. Mediana .....	2,40	"	
	5. Extremos absolutos. Superior .....	3,30	"	
		Inferior .....	1,50	"
Indices de distribución.	6. Desviación absoluta .....	1,80	"	
	7. Desviación típica .....	± 0,884	"	
	8. Error p. de la desviación típica ...	± 0,063	"	
	9. Coeficiente de variabilidad .....	43,33	%	
	10. Error p. del C de variabilidad ...	± 10,39	"	

### DIAMETRO DEL OJO

Indices de intensidad.	1. Media aritmética .....	0,803	cm.	
	2. Error p. de la media aritmética ...	± 0,009	"	
	3. Moda .....	0,800	"	
	4. Mediana .....	0,850	"	
	5. Extremos absolutos. Superior .....	1,100	"	
		Inferior .....	0,600	"
Indices de distribución.	6. Desviación absoluta .....	0,500	"	
	7. Desviación típica .....	± 0,095	"	
	8. Error p. de la desviación típica	± 0,006	"	
	9. Coeficiente de variabilidad .....	11,92	%	
	10. Error p. de C. de variabilidad ...	± 3,26	"	

### LONGITUD DE LA COLA

#### LONGITUD DEL TRONCO

1.	Media aritmética .....	10,41	cm.
2.	Error p. de la media aritmética ...	$\pm$ 0,094	"
3.	Moda .....	11,00	"
4.	Mediana .....	11,00	"
5.	Extremos absolutos. Superior .....	15,50	"
	Inferior .....	6,50	"
6.	Desviación absoluta .....	9,00	"
7.	Desviación típica .....	$\pm$ 0,945	"
8.	Error p. de la desviación típica ...	$\pm$ 0,006	"
9.	Coeficiente de variabilidad .....	9,07	%
10.	Error p. del C. de variabilidad ...	$\pm$ 0,64	"

### ANCHURA MAXIMA DE LA CABEZA

1. Media aritmética .....	1,94	cm.	
2. Error p. de la media aritmética ...	± 0,134	"	
3. Moda .....	1,80	"	
4. Mediana .....	1,70	"	
5. Extremos absolutos. Superior .....	2,20	"	
	Inferior .....	1,20	"
6. Desviación absoluta .....	1,00	"	
7. Desviación típica .....	± 0,026	"	
8. Error p. de la desviación típica ...	± 0,0018	"	
9. Coeficiente de variabilidad .....	1,34	%	
10. Error p. del C. de variabilidad ...	± 0,09	"	

### **PESO TOTAL**

1. Media aritmética .....	22,60	grs
2. Error p. de la media aritmética ...	± 0,43	"
3. Moda .....	20,00	"
4. Mediana .....	22,50	"
5. Extremos absolutos. Superior .....	40,00	"
	Inferior .....	5,00
6. Desviación absoluta .....	35,00	"
7. Desviación típica .....	± 9,70	"
8. Error p. de la desviación típica ...	± 0,41	"
9. Coeficiente de variabilidad .....	4,29	%
10. Error p. del C. de variabilidad ...	± 0,43	"

b) *Pesos y rendimientos.*

Corresponden a las cifras medias según el mes de la captura, sobre 500 anchoas (Tabla I).

Distinguimos como partes comestibles, las partes musculares totalmente privadas de espinas, vísceras, cabeza, aletas y cola; como canal industrializable, a la anchoa descabezada por torsión (procedimiento usual en las fábricas de salazón), con lo que quedan el raquis y restos del aparato digestivo en el interior, las aletas, cola y escamas en el exterior del cuerpo.

T A B L A I

Mes	Peso total (Media aritca)	Peso medio de partes comestibles	Rendimiento centesimal	Peso medio de la canal in- dustrializable	Rendimiento centesimal
Abril .....	30,93 g.	20,19 g.	65,27 %	24,72 g.	79,92 %
Mayo .....	18,69 g.	12,51 g.	67,04 %	14,55 g.	77,80 %
Junio .....	16,93 g.	10,86 g.	64,14 %	12,99 g.	77,25 %
Julio .....	13,67 g.	8,73 g.	63,86 %	10,29 g.	75,27 %

c) *Composición química centesimal* (media aritmética de diez análisis).

1.—Músculos o partes comestibles:

Proteína bruta o total .....	24,18 %
Grasa total .....	1,78 "
Agua .....	74,15 "
Cenizas .....	1,45 "
Acidez de la grasa en ácido oleico.	48,98 "

2.—Residuos industrializables: tripas y cabezas. (Media de diez análisis).

Proteína total .....	18,62 %
Grasa total .....	3,28 "
Agua .....	74,00 "
Cenizas .....	4,10 "

d) *Digestibilidad "in vitro"* de las masas musculares o partes comestibles, resultado de diez análisis: Media aritmética = 54,89 por 100.

V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En el análisis biométrico y en lo referente a la longitud total, la mayor parte de los autores señalan que este valor oscila entre 12-15 cm. siendo excepcional que sobrepase los 20; nosotros hallamos cifras concordantes con las citadas, como puede observarse en el apartado IV.

El peso total muestra una gran variabilidad con un coeficiente del 4,29 por 100 y la desviación típica elevada, muy en concordancia con la clasificación por tamaños que señalan R. SARAZA y J. L. SOTILLO, cuando dicen que "el bocarte se clasifica en barras, en algunos mercados, desde la clase I (28 a 33 pescados frescos por kilogramo) a la V con 36 a 63". Ahora bien, sabido es que el peso total es uno de los caracteres que mayor variación experimenta en todas las especies, ya que está sujeto a múltiples factores: ecología, alimentación, estado fisiológico del pez, etc., etc. Sin embargo se destaca un hecho curioso, y es que la media del peso total de las anchoas del mes de abril es más alta que la de los meses siguientes, en los que aparece progresivamente disminuida.

Las masas musculares o partes comestibles del bocarte oscilan entre 63,86 por 100 y el 65,27 por 100 del peso total, y la canal industrializable o anchoa para salazón oscila entre el 75,27 por 100 y el 79,92 por 100 del peso total.

Los datos obtenidos por nosotros en el análisis químico, concuerdan con los facilitados por otros autores; no obstante difieren ligeramente en lo relativo a proteína, grasa y cenizas, ya que encontramos para la primera 24,18 por 100 frente al 20,00 por 100, y la cantidad de grasa y cenizas halladas por nosotros son inferiores a las señaladas por los demás autores. Indudablemente estas diferencias se deben a que hemos realizado los análisis de las masas musculares y no sobre pescado entero, cuyas vísceras y raquis disminuirían la proteína y elevarían la grasa y cenizas.

El análisis de los subproductos, tripas y cabezas, que en gran cantidad se acumulan en las fábricas conserveras, nos indica que son productos ricos en proteína (18,62 por 100) y que por su elevado contenido en grasa (3,28 por 100) deben ser industrializados con suma rapidez para evitar su enranciamiento y poder conseguir harinas de pescado de calidad.

Las pruebas de digestibilidad "in vitro" demuestran que la anchoa es un alimento de fácil digestión.

## VI. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Se hace un estudio ictiométrico de la anchoa (*Engraulis encrasicholus*) arribada al puerto de Bermeo (España) durante la época de captura: abril, mayo, junio y julio. Simultáneamente se estudian los pesos y rendimientos para conocer el porcentaje de la parte comestible y de la canal industrial o anchoas para la salazón, con referencia a los meses de la época de pesca.

Se efectúan análisis químicos para conocer la composición centesimal en principios inmediatos de la parte comestible y de los subproductos, así como pruebas de digestibilidad.

Los resultados son ofrecidos en tablas que permiten su más fácil comprensión.

## RESUME

On a fait une étude ichthyométrique d'une espèce d'anchois (*Engraulis encrasicholus*) arrivés au port de Bermeo (Espagne) pendant la saison de la pêche: Avril, Mai, Jain et Juillet. On a étudié simultanément leur poids et leur rendement ou produit pour connaître le pourcentage de la partie comestible et de la carcasse industrielle ou anchois en salaison, en le rapportant aux mois de la saison de la pêche.

On a fait des analyses chimiques pour connaître la composition centésimale dans des principes immédiats de la partie comestible et des sous-produits, ainsi que des tests de digestibilité.

Les résultats sont indiqués dans des Tables qui permettent de les comprendre plus facilement.

## SUMMARY

An ichthyometric study has been carried out on one kind of anchovies (*Engraulis encrasicholus*) arrived at Bermeo Port (Spain) during the fishing-season: April, May, June and July. We have simul-

taneously studied their weight and their productiveness in order to know the percentage of their edible parts and of their industrial carcass or salting anchovies, referring to the fishing-season months.

Chemical analyses have also been carried out in order to know the centesimal composition in immediate principles of their edible parts and of their by-products, and also some digestibility tests.

The results of said analyses are shown in a Table which permits an easier understanding.

## VII. RECONOCIMIENTO

Al Ilmo. Sr. D. Jesús Cuezva Samaniego, Director del Laboratorio Pecuario Vasco, por permitirnos realizar las experiencias en dicho Centro.

## BIBLIOGRAFIA

DEUEL, H. J. COL., 1945.—*Studies on the nutritive value of fish protein*. J. Nutrition, 31-175.

FRAGA, F., 1954.—*Determinación de los principios inmediatos de los pescados*. III Reunión de productividad y pesquerías. 46-47. Instituto de Investigaciones Pesqueras. Barcelona.

GARCIA, D. y COL., 1955.—*The lipids of fish*. Biochemical Journal, 63. (1), 99-107.

GARCIA DEL ESCOBAL, J. A., 1960.—*Los cristales de fosfato amónico magnésico en la inspección sanitaria del pescado*. I Semana Nacional Veterinaria. Barcelona.

\_\_\_\_\_, 1964.—*Contribución al estudio de la determinación de la putrefacción del pescado*. Veterinaria 1964 (8-9); 537-547. Madrid.

HIDALGO NAVARRO, F., 1959.—*Tecnología e Higiene de la Conservación del Pescado*. Gráficas Urpe. Madrid.

LUDORF, W., 1963.—*El pescado y sus productos*. Editorial Acribia. Zaragoza.

OLIVER, M., 1951.—*Contribución al estudio de la biometría y biología de la faneca gadus Iuscas, L.* “Bol. del Instituto Español de Oceanografía”. (1); 1-12.

—, 1959.—*La sardina en la costa noroeste española en 1948 y 1949. (Estudio Biológico y Biométrico)*. Bol. Español de Oceanografía (28); 1-15.

SÁNCHEZ CASCADO, M., 1956.—*Bromatología ictiológica*. Tipografía Ferrera. Madrid.

SARAZÁ ORTIZ, R. y J. L. SOTILLO RAMOS, 1958.—*Biología marina y aprovechamiento de los animales del mar*. Editorial Católica. León.

SARAZÁ ORTIZ, R., 1961.—*Los veterinarios ante los problemas de la biología pesquera*. Col. Vet. de España VIII; 31-33. Madrid.

—, 1964.—*Comunicación personal*.

TORRADO, C., 1958.—*La producción de anchoa en el Norte y Noroeste de España*. Trabajo monográfico de la Cátedra de Zootecnia 3.<sup>o</sup> Facultad de Veterinaria de León.